Meyer's

Volksbibliothek.

Einundvierzigster Band.

Meyer's

Volksbibliothek

für

Länder-, Völker-

und

Naturkunde.

Mit Kupfern und Karten.

Einundvierzigster Band.

Mit einer Ansicht von Damaskus.

Hildburghausen:
Druck des Bibliographischen Instituts.

New-York:
Herrmann J. Meyer.

Die Entstehung der Erdoberfläche.

(Von H. Burmeister.)

Wenn wir dem Zeugnisse vertrauen, welches die Erfahrung einem Jeden gewähren kann, der nicht stumpfsinnig an den Erscheinungen seiner Zeit oder seiner Umgebung vorüberzugehen pflegt, so finden wir überall in der Natur wie in der Geschichte die alte Wahrheit sich bestätigen, daß ein beständiger Wechsel der irdischen Materie wie der menschlichen Zustände Statt findet, und daß die Weltordnung nur durch das Gleichgewicht zerstörender und wieder aufbauender Kräfte ihren im Wesentlichen ungeänderten Fortgang nimmt. Keine wissenschaftliche Untersuchung weist dies Grundgesetz in den Erscheinungen schlagender oder überzeugender nach, als die Lehre von der Bildung unserer Erdoberfläche, und indem sie es ist, der wir Alle unser Daseyn wie unsere zeitliche Fortdauer verdanken, dürfte eine näher Betrachtung ihrer eigenen Gestaltung und eine genauere Kunde dessen, was sie so und nicht anders zur Erscheinung gebracht hat, für Jeden, der auf höhere Bildung Ansprüche macht, eine kaum erläßliche Bedingung seyn. Von dieser Ueberzeugung durchdrungen, wollen wir uns bemühen, eine allgemein faßliche Schilderung von dem Ursprunge und der weiteren Gestaltung der Erdoberfläche unseren Lesern zu geben.

Die Erdoberfläche, wie sie gegenwärtig wahrgenommen wird, besteht, abgesehen von den organischen Wesen, welche auf oder in ihr sich niedergelassen haben, aus dreierlei äußerlich sehr verschiedenen Bestandtheilen, nämlich 1) aus dem krystallinischen Massen-Gestein der Gebirgsgipfel oder Bergrücken; 2) dem geschichteten oder losen Erdreich der Thäler und Ebenen; 3) dem tropfbaren Wasser der Flüsse, Bäche, Seen und des Meeres. Indem wir diese drei Hauptarten der Erdrinde unterscheiden, beziehen wir uns, rücksichtlich der Unterschiede bloß auf die äußerlich leicht wahrnehmbaren Eigenschaften des Gefüges, der Härte oder Festigkeit, und lassen es, um nicht zu tief in die Einzelnheiten geführt zu werden, ganz unerörtert, daß sowohl die festen Gesteine der Gebirge, als auch die lockeren Erdschichten der Ebenen sehr große materielle Unterschiede darbieten, und namentlich die krystallinischen Felsen und Berggipfel aus den mannigfaltigsten Grundbestandtheilen zusammengesetzt sind. Es wird freilich im Verlaufe der Betrachtung nöthig werden, einzelne der verschiedenen Bestandtheile näher zu besprechen, um die Veränderungen daran zu entwickeln, welche das Ganze erlitten hat; aber eine erschöpfende Darstellung des materiellen Gehaltes aller festen Gesteine kann natürlich nicht in unserer Aufgabe liegen. Eben so wenig werden wir die Verschiedenheiten der Gewässer unserer Erde zu besprechen haben, sondern nur auf diejenigen Rücksicht nehmen, welche an der Ausbildung der Erdoberfläche sich wesentlich betheiligen. —

Der Mensch ist gewohnt, die Oberfläche eines Körpers nach der sichtbaren Abscheidung desselben von seiner Umgebung zu bestimmen und die Oberfläche der Erde dahin zu verlegen, wo sich die drei bezeichneten Bestandtheile des Erdkörpers von dem vierten und letzten, der jene allseitig umgibt, trennen. Dieser vierte irdische Bestandtheil ist die atmosphärische Luft. Obgleich über der sogenannten Erdoberfläche, ist die Luft doch kein der Erde fremder Stoff, sondern ihr wesentliches unveräußerliches Eigenthum;

ein Theil derselben, ebenso gut, wie das Wasser und ebenso wichtig für sie und alle ihre Entwickelungsprozesse, wie das Festland und das Meer. In der That endet ja auch sie in einer gewissen Höhe über der gewöhnlich so genannten Erdoberfläche, und daß jenseits dieser Höhe wenn auch kein leerer Raum, doch kein solcher Stoff, wie unsere Luft, gefunden werde, scheint unabweislich. Andererseits aber läßt sich kaum behaupten, daß formell irgendwo eine so scharfe und bestimmte Grenze der Atmosphäre vorhanden sey, wie unter ihr durch die Anlage der festen Oberfläche unserer Erde. Indessen ist diese scheinbar so scharfe Grenze doch eben nur scheinbar, denn die Luft dringt durch zahlreiche Fugen, Lücken und freie Räume nicht bloß in die festen Gesteine oder das lockere Erdreich ein, sondern sie wird auch vom tropfbaren Wasser in sich aufgenommen (absorbirt) und ist also weder an der festen, noch an der flüssigen Erdoberfläche scharf abgeschnitten. Wenn nun schon hier unbestimmt begrenzt, so ist sie es sicher in einem noch höheren Grade nach oben gegen den Weltraum zu, obgleich die Anziehung der festen Erde auf die Atmosphäre sie beständig nach unten zu ziehen und am Erdkörper festzuhalten strebt. Allein diese Anziehung erreicht, bei dem großen Dehnungsbestreben der Luft, nie ihr Ziel, sie verdichtet nur die unteren Luftschichten etwas mehr, als die oberen, und verursacht den durch das Barometer meßbaren Luftdruck, gegen welchen die von der Erdoberfläche ausstrahlende Wärme als theilweiser Widersacher auftritt. Indem nämlich die strahlende Wärme sich der Luft mittheilt, verdünnt sie die unteren Luftschichten, macht sie dadurch leichter und treibt sie über die höher gelagerten kälteren schwerern Schichten hinauf, bis diese ebenfalls erwärmt worden sind und nun auch ihrerseits das Aufsteigungsbestreben äußern. Durch diesen stetigen Strömungsprozeß werden die Bewegungen in der Luft hervorgebracht und selbst die Winde, ja sogar die heftigsten Stürme erzeugt. Sie sind die Folgen des Ausgleichungsbestrebens, welches

allen luftförmigen oder elastischflüssigen Materien inwohnt, und auf eine so augenfällige Weise in dem Durchdringungsvermögen sich äußert. Luftförmige Körper oder *Gase* suchen sich stets gleichförmig durch einander zu vertheilen und diese Eigenschaft nennt man das Durchdringungsvermögen. Die Erfahrung, daß riechende Stoffe bald den ganzen Raum erfüllen, in welchen sie gebracht werden, gibt den Beweis dafür ab und ist eine Folge von dem Durchdringungsvermögen verschiedener Gasarten.

Auf ähnliche Art verhält sich das Wasser zu seiner Umgebung, indem es nicht bloß den freien Raum erfüllt, welchen wir es äußerlich einnehmen sehen, sondern theils oberhalb, theils unterhalb desselben sich zu verbreiten sucht. Oberhalb seines normalen Spiegels verbreitet es sich als *Dunst*, getrieben von einem nie rastenden Verflüchtigungsprozesse, der es selbst luftförmig macht, und in die Atmosphäre nach dem Gesetze des Durchdringungsvermögens verschiedener Luftarten bis zu gewissen Graden des Gehaltes hinüberführt. In Folge dieser Eigenschaft enthält die Luft beständig große Quantitäten von Wasser, welche sich zusehends vermehren, um endlich in tropfbarer Form als *Regen* oder gefroren als *Schnee* wieder aus derselben herabzustürzen. Dies Wasser ist also kein *neues*, frisch erzeugt aus der Luft auf die Erde herabfallendes Wasser, sondern nur ein Theil der tropfbaren Flüssigkeit, welche die Erde selbst von Anfang her besaß, und die sie unter fortdauernden Prozessen der Luft mittheilte, um sie mittelst geänderter Verhältnisse theilweise wieder zu empfangen. So lange das Wasser als Dunst im Luftraume schwebt, bildet es die *Wolken*, während es aufsteigt oder fällt, den *Thau* oder *Nebel*; letzteren zumal, wenn es sich schon zu kleinen Bläschen verdichtet hat und nicht bloß dunstförmig ist. In derselben Form ist das Wasser in den Wolken enthalten. — Aber nicht nur über dem Spiegel seiner Oberfläche befindet sich noch Wasser, sondern auch unter seinem Bette ist es in Menge vorhanden.

Vermöge seiner als Flüssigkeit leichten Beweglichkeit und des Adhäsionsbestrebens an alle fremden Körper dringt das Wasser schnell in die Lücken oder Fugen seines Bettes; es steigt in denselben, wenn sie eng und fein sind, sogar über sein Bett, selbst über seinen Spiegel, aufwärts, und drängt sich mit gesteigerter Kraft in die Tiefe. Das Bestreben des Wassers, in offenen Klüften sich zur Tiefe zu begeben, ist wirklich unbegrenzt; theils wegen der fortdauernden Anziehungskraft des Erdkörpers, welche erst im Mittelpunkt der Erde aufhören würde, theils in Folge des Druckes, den das höher stehende Wasser auf das tiefer stehende ausübt. Beide Kräfte treiben beständig Wasser abwärts und würden es bis zum Mittelpunkte der Erde hinabdrängen, wenn sie nicht in dieser Richtung auf Widerstände stießen: seyen es unwegsame Schichten der Erdrinde, oder entgegenwirkende nach außen treibende Kräfte des Erdinnern. Indessen bleibt das Wasser, so weit wir in's Innere der Erde auf künstlichen Wegen zu dringen wissen, nicht bloß unser steter Begleiter, sondern auch unser unüberwindlicher Widersacher, weil es sofort den Raum anfüllt, welchen wir uns gebahnt haben, und uns den Weg verschließt, durch den wir, ohne von seiner unerschöpflichen Masse aufgehalten worden zu seyn, frei in die Tiefe hinabsteigen könnten. — Wie nun der Wasserdunst, welcher in die Luft von unten her aufsteigt, die Ursache des Regens, Thaues und Schnees ist, so wird das in die Lücken der Erdrinde von oben her eingedrungene Wasser die Ursache der Quellen, Bäche und Flüsse, welche die Oberfläche der Erde durchfurchen und allmählig ihr Wasser dem Meere oder den isolirten größeren Seen wieder zuführen. Dies fließende Wasser ist also ebensowenig *neu* dem Erdinnern entquollen, wie der Regen in der Luft entstanden; es ist nur ein Theil des von Anfang her auf der Erde in gleicher Quantität vorhanden gewesenen Wassers, das sich in's Innere der Erdrinde eingedrängt hatte, um aus ihr durch verschiedene Kräfte wieder hervorgetrieben zu werden; es

ist ein Ausdruck des ewigen Wechsels, welchen wir einleitungsweise als den Charakter der Weltordnung bezeichnet haben, und den wir schon jetzt am Wasser in seiner beständigen Strömung durch die Luft, wie durch die Erdrinde, als richtig erkennen. — Die hervortreibenden Kräfte des Wassers sind verschiedener Art, hauptsächlich aber in dem Druck höher stehender Gewässer, oder in der eigenen Schwere des abfließenden Wassers begründet. Was den Druck des höher stehenden Wassers betrifft, so findet bei ihm das Gesetz des hydrostatischen Gleichgewichtes seine Anwendung. Bekanntlich stellen sich Flüssigkeiten, welche in einer zweimal winkelig gebogenen Röhre, deren offene Enden aufwärts stehen, enthalten sind, stets gleich hoch in beiden Schenkeln; so nämlich, daß die von den beiden Spiegeln der Flüssigkeit gebildete Ebene der Horizontalebene parallel läuft. Denken wir uns nun einen ähnlichen, dem Wasser freistehenden Weg durch die Erdrinde geführt, welche Annahme bei den unendlich zahlreichen Fugen, Klüften und porösen erdigen Gesteinen derselben vollkommen zuläßsig ist, so muß nothwendig das Wasser an dem einen Ende des Weges hervorquellen, wenn es an dem anderen Ende, an welchem es eindringt, beträchtlich höher über der Horizontalebene steht. Das ist aber in unzähligen Bergseen wirklich der Fall; sie erklären also die Entstehung der Quellen am Fuße der Gebirge zur Genüge. Aber nicht bloß der Druck, welcher vom hydrostatischen Gleichgewichtsstreben herrührt, macht Quellen, auch die bloße Eigenschwere des Wassers kann sie bedingen. In Folge dieser Schwere fließt das Wasser auf jeder schiefen Ebene herunter und um so schneller, je stärker sie geneigt ist. Dringt nun in eine solche schiefe, poröse oder lückenhafte Erdschicht irgendwo Wasser ein, so wird es in derselben fortströmen, bis es ihr offenes Ende erreicht hat, und daselbst als Quelle hervorbrechen; sollte aber am Ende der abschüssigen porösen Schicht eine andere unwegsame Schicht das Wasser aufhalten, so würde es, vermöge des Druckes

der höher stehenden Wassermasse, an dieser Schicht emporsteigen, und neben ihr an der Oberfläche sich als Quelle zeigen. Beide Fälle sind in zahlreichen Modifikationen die alleinigen und überall wiederkehrenden Ursachen der Quellen; höchstens könnte noch eine dritte, welche in dem Schmelzen des Schnees und Eises auf den Gebirgsgipfeln zur Sommerszeit sich zeigt, daneben erwähnt werden, obgleich dies Schmelzen des gefrornen Wassers nicht anders zu betrachten ist, als Schmelzen des Schnees, der während des Winters auf die Ebene fällt, und dessen Aufthauen dann im Frühlinge plötzlich eine so große Wassermasse verursacht. Perpetuirliche Quellen entstehen dadurch nicht, sondern nur temporär vermehrte Wasserzuflüsse, und die können in noch manchen anderen Ursachen, z. B. in anhaltendem Regen, in heftigen kurzdauernden Regengüssen (Wolkenbrüchen), in Vertiefungen der Seenabflüsse ꝛc., ihren Grund haben.

Nach dieser Darstellung sind also zwei von den vier Oberflächenbestandtheilen der Erde, die Luft und das Wasser, überall durch die Rinde unseres Planeten verbreitet, zwei andere dagegen, die krystallinisch festen Massengesteine und die geschichteten erdigen Lagen, nur lokale Gebilde, welche diese oder jene bestimmte Stelle einnehmen, und sich einzeln nur da finden, wo der andere Bestandtheil nicht ist. Luft und Wasser aber durchdringen sich nicht bloß gegenseitig durch Einsaugung (Absorption) und Verflüchtigung (Evaporation), sondern sie durchdringen auch alle festen oder erdigen Gesteine, weil die ersteren, einige glasartige Stoffe abgerechnet, in ihrem Gefüge von feinen Lücken durchwebt sind, und die letzteren schon wegen ihres aggregirten, aus losen Partikelchen zusammengesetzten Zustandes der eindringenden Flüssigkeit nach allen Seiten hin einen freien Fortgang gewähren. Alle festen Gesteine, wie alle erdigen Schichten enthalten also Wasser bis zu unmeßbarer Tiefe, und mit ihm Luft bis dahin, wohin das Wasser sich begeben kann.

Das ist der gegenwärtige Zustand des Bodens, auf

dem wir wandeln; fragen wir nunmehr, wie ist er geworden, und was für Veränderungen folgen aus dieser seiner Beschaffenheit.

Von großartigen Erscheinungen pflegt man auf ebenso großartige Ursachen zu schließen, und wenn es massenhafte, die menschlichen Kräfte weit übersteigende Produkte sind, auch eben so gigantische Mittel zu ihrer Erzeugung vorauszusetzen. Keine Vorstellung ist in dieser Hinsicht übertriebener, als die allgemeine Ansicht von der Entstehung der Erde und ihrer Oberfläche. Wie der arbeitsame Mensch das, was er schafft, gern in kürzester Frist herzustellen sich bemüht; wie er mit der Größe der Aufgabe nur die Menge der sie lösenden Kräfte zu vermehren sucht, um desto sicherer schnell zum Ziele zu gelangen; so glaubt er auch, müsse die Erde entstanden seyn, so möge sie ihren Entwickelungsgang mit ungeheueren außergewöhnlichen Kräften in verhältnißmäßig kurzen Zeiträumen durchlaufen haben. Dieser Ansicht liegt aber ein durchgreifender Irrthum, und vorzugsweise eine Verwechselung der bestimmenden Ursachen zum Grunde. Denn die Erde und namentlich ihre Oberfläche ist lediglich durch Kräfte erzeugt, welche wir noch heute selbst in entsprechender Stärke an ihr thätig finden; sie ist nie wesentlich gewaltsameren oder überhaupt anderen Entwickelungskatastrophen unterworfen gewesen; dagegen ist der Zeitraum, in welchem die Umänderung erfolgte, ein ganz unmeßbarer, mit der kurzen Zeitlichkeit eines menschlichen Individuums völlig unvergleichbarer. Das Ungeheure und Ueberraschende des irdischen Ausbildungsprozesses liegt nur in der immensen Zeitdauer, innerhalb welcher er erfolgte; es gilt von ihm buchstäblich, was ich schon an einem anderen Orte (Geschichte der Schöpfung, 4. Aufl., S. 216) gesagt habe: daß die Weltzeit mit dem Weltraum in vollständiger Harmonie sich befindet, und wie der eine nur nach Millionen von Meilen, so die andere auch nur nach Millionen von Jahren bemes=

sen werden könne. Wie die Meile nur ein geeigneter Maßstab für Entfernungen auf der Erdoberfläche ist, so ist das Jahr ein solcher für Zeiträume des irdischen Daseyns menschlicher Individuen und Geschlechter; aber in den ungeheueren räumlichen wie zeitlichen Distanzen der Welt verlieren sich diese zu kurzen Maßstäbe, und die Zahlen, nach denen wir messen, schwellen deshalb in's Ungeheuere an. Namentlich ist die Zeiteinheit eine so ganz allein für die Erde und ihre Bewohner gemachte, daß eine richtige Uebertragung derselben auf andere Verhältnisse der menschlichen Vorstellung zu schwer fällt, und deshalb leicht zu Täuschungen führt. Und doch kann die bloße Analogie schon lehren, in wiefern dieser Maßstab im Weltalter eine Anwendung finden könne, wenn man bedenkt, daß, wie die Historie nachweist, die Zeit des menschlichen Individuums nach Jahrzehnten, die der menschlichen Geschlechter nach Jahrhunderten, die der Völker nach Jahrtausenden sich abmißt; mithin die Menschheit schwerlich anders als nach Jahrhunderttausenden, die Erde also, ihr Boden, den sie nachweislich erst sehr spät betrat, nur nach Jahrmillionten in ihrem Alter abzuschätzen seyn wird. Schon deshalb ist der Zeitraum von 6000 Jahren, welchen die jüdische Schöpfungsgeschichte für die Dauer der Erde annimmt, gewiß nichts Anderes als der ungefähre Ausdruck der historischen Erinnerung dieses Volkes, oder der größeren Völkerfamilie, wovon die Hebräer nur ein Theil sind.

Die gegenwärtigen Umbildungsprozesse der Erdoberfläche beschränken sich, allgemein ausgedrückt, auf die Einwirkungen, welche das Flüssige auf das Feste ausübt; es wird also genügen, diese Einwirkungen näher zu untersuchen, um daraus Schlüsse für die Gestaltung der Erdoberfläche im Ganzen abzuleiten. Das Flüssige ist aber doppelter Art, theils Luft, theils Wasser, und nach diesen beiden Qualitäten desselben werden wir unsere Untersuchung regeln.

Die atmosphärische Luft besteht aus zwei gasförmigen Stoffen, dem Sauerstoff und dem Stick-

stoff, welche in ihr nach dem räumlichen Verhältnisse von 21 zu 79 (oder dem des Gewichtes von 23 zu 77) mechanisch mit einander vermengt sind, so daß jeder von beiden Stoffen seinen besonderen Charakter oder seine Eigenthümlichkeit, trotz der Verbindung, in welcher sie stehen, behalten hat. Es ist dies der Charakter eines Gemisches, zum Unterschiede von einer chemischen Verbindung; insofern letztere die Eigenthümlichkeiten der beiden sich verbindenden Stoffe verändert und eine neue besondere Qualität an deren Stelle setzt. In das Gemisch des Sauerstoffs und Stickstoffs, welches also die atmosphärische Luft bildet, dringen aber noch zwei andere Gasarten ein, die nicht, wie jene beiden, einfache Stoffe sind, sondern chemische Verbindungen; das sind der Wasserdunst und die Kohlensäure. Beide finden sich zwar überall in der Luft, kommen aber nicht überall in gleicher Menge darin vor. Das Wassergas der atmosphärischen Luft ist besonders starken Schwankungen unterworfen, denn es wechselt von $^1/_{1000}$ bis auf $^6/_{1000}$ Procent; der Kohlensäuregehalt zeigt sich konstanter, ist aber nur auf durchschnittlich $^4/_{10,000}$ Procent anzuschlagen. Schon diese Zahlen beweisen, einen wie geringen Antheil beide Stoffe an der Bildung des gesammten Luftkreises unserer Erde nehmen, und wie groß der Ueberschuß an Stickstoff in ihr gegen den Sauerstoffgehalt ist, das ergibt sich aus dem schon früher erwähnten Volumen- und Gewichtsverhältniß beider genannten Gasarten. — Um nun die Einwirkungen der Luft auf ihre Umgebung sicher kennen zu lernen, ist es nöthig, die Einwirkung jedes dieser vier Bestandtheile nach seinen Eigenschaften und Beziehungen zu den Bestandtheilen der Erdoberfläche besonders zu prüfen.

Der Stickstoff ist ein farbloses, geruchloses und geschmackloses Gas, etwas leichter als der Sauerstoff, und deshalb räumlich in größerer Menge, als dem Gewichte nach, in der Luft vorhanden. Er hat zu keinem Bestandtheil der Erdoberfläche eine besonders ausgeprägte Ver-

wandtschaft und geht deshalb mit keinem gern und leicht chemische Verbindungen ein. Seine Einwirkung auf andere Stoffe ist darum von sehr geringer Bedeutung und namentlich wirkt er auf die Veränderung der Erdoberfläche schon deshalb direkt gar nicht ein. Wir brauchen seiner also für unseren Zweck nicht zu gedenken.

Der Sauerstoff ist ebenfalls ein farbloses, geruchsloses und geschmackloses Gas, aber etwas schwerer als der Stickstoff und von überaus großer Verwandtschaft zu fast allen anderen einfachen Stoffen der Erde. Er geht aus diesem Grunde mit ihnen gern chemische Verbindungen ein, oder zerstört bereits vorhandene chemische Verbindungen derselben, wenn er mit dem einen oder dem anderen ihrer Bestandtheile in nähere Berührung tritt. Den dann eintretenden Verbindungsprozeß nennt man Verbrennung (Oxydation). Obgleich nun der Sauerstoff eine solche Verbindung mit fast allen anderen einfachen Materien der Erde eingehen kann, so kann er das doch nicht immer und unter allen Umständen; vielmehr gehören dazu gewisse vermittelnde Verhältnisse, welche nicht jeder Zeit vorliegen. Es gelingt aus diesem Grunde dem Sauerstoff der Luft die Zerstörung oder Zersetzung der verschiedenen auf der Oberfläche der Erde vorhandenen Materien nur dann, wenn solche vermittelnde Verhältnisse eintreten, oder wenn die Stoffe noch nicht mit ihm verbunden waren; durch welche Umstände der Zersetzungsprozeß der Körper durch den Sauerstoff der Luft im Allgemeinen eine große Beschränkung erleidet. Sie würde noch weiter gehen, als es in der That der Fall ist, wenn nicht die beiden anderen Bestandtheile der Luft dem Sauerstoff in seiner Wirksamkeit zu Hülfe kämen und mittelst ihrer Einwirkung auf die Erdoberfläche auch seine stets erneuten Eingriffe möglich machten. —

Die hauptsächlichste Wirkung scheint keiner von ihnen beiden allein auszuüben, sondern eben nur ihr inniges Zusammenseyn. Ein solches besteht um so sicherer, als ja

Kohlensäure in der Mischung von Sauerstoff und Stickstoff, welche wir Luft nennen, überall vorhanden ist, und nicht bloß diese drei Gase sich gegenseitig durchdringen, sondern auch Wasserdämpfe, als vierten Bestandtheil, mehr oder weniger stark in sich aufnehmen. Und wie das tropfbare Wasser die Luft absorbirt, so saugt es auch die luftförmige Kohlensäure ein. Wasser, Luft und Kohlensäure wirken darum gleichzeitig, sie unterstützen einander in ihren Thätigkeiten.

Das Wasser ist eine chemische Verbindung von 11 Theilen Wasserstoff und 88 Theilen Sauerstoff. Es hat die Eigenschaft, mit sehr vielen Bestandtheilen der Erdoberfläche engere oder losere Verbindungen einzugehen, und besonders im letzteren Falle, wo es der Quantität nach der überwiegende Theil ist, vermag es dieselben in sich aufzulösen. In der Regel sind das nicht einfache, sondern bereits zusammengesetzte Stoffe. So löst z. B. das Wasser die einfachen Metalle nicht auf, wohl aber sehr viele ihrer Verbindungen, besonders die salzartigen, die Säuren und die Alkalien; weniger leicht die übrigen Salzbasen. In den meisten Fällen erfolgt die Lösung schnell, in anderen höchst langsam und dann auf einem Umwege, indem das Wasser mit diesen Stoffen zuerst eine engere chemische Verbindung eingeht, und nachdem selbige bewerkstelligt ist, sie in dem überschüssigen freien Wasser auflöst. Dieser Prozeß ist für die Umwandlung der Erdoberfläche von höchster Wichtigkeit, denn durch ihn wird der Gehalt aller unserer Gewässer an festen Bestandtheilen bewirkt. Was im Wasser aufgelöst sich findet, muß in ihm auflöslich seyn, sonst könnte es nicht in die Auflösung gelangen; alle festen Stoffe also, die aus Gewässern abgeschieden werden, sind im Wasser löslich. Aber die Löslichkeit der Stoffe ist graduell höchst verschieden, und daher rührt es, daß das Wasser von dem einen Stoff mehr enthält, als von dem anderen. Andererseits ist auch die Vertheilung der löslichen Stoffe sehr abweichend, denn was hier sich findet, kann

dort fehlen. Aus dem Grunde zeigen die verschiedenen Gewässer der Erdoberfläche sehr verschiedene Bestandtheile, und liefern die abweichendsten Produkte. Es gehört nämlich, wie wir schon gesehen haben, mit zum Wesen des Wassers, daß es frei an die Oberfläche getreten verdunstet. Dabei setzt es seinen festen auflöslichen Inhalt wieder ab. Denn diese festen Stoffe verdunsten nicht mit, sondern nur das Wasser allein kann sich in Dunst verwandeln. So wie also ein Theil des Wassers in den dunstförmigen Zustand übergeht, läßt derselbe Theil die in ihm enthalten gewesenen aufgelösten Stoffe zurück, und bildet einen festen Niederschlag, der nicht wieder vom Wasser aufgelöst werden kann, weil kein reines Wasser nachfließt, sondern stets gemischtes, mit den darin aufgelösten festen Stoffen schon gesättigtes Wasser. Darum muß durch die Verdunstung des Wassers immer mehr fester Absatz gebildet werden. Auf solche Weise hat man sich den Prozeß der Sinterbildung, des Tropfsteins und der sogenannten inkrustirenden Quellen zu denken; sie überzeugen uns zugleich augenfällig von der heutigen chemischen Thätigkeit des Wassers, und beweisen durch die fortdauernde Entstehung jener Produkte die unausgesetzte Vermehrung, welche die Erdoberfläche an festem Material durch Zusatz aus der Tiefe hier erhält. Es würde uns übrigens zu weit in specielle Betrachtungen führen, wollten wir den Akt solcher Auflösungen des Wassers näher untersuchen; wir begnügen uns lieber mit dem einfachen Resultate, daß der Auflösungsprozeß allüberall, wo Wasser steht, von Statten gehen kann, und daß namentlich in der Tiefe, in den Lücken und Klüften der festen Gesteine, die Auflösungen des Wassers ganz besonders erfolgen, weil hier das Wasser theils allseitiger und bis in seine kleinsten Theile mit festen Stoffen in Berührung kommt, theils durch den Druck, welchen es von dem über ihm stehenden Wasser erleidet, zur Auflösung der benachbarten Gesteine noch mehr genöthigt wird und

eben deshalb am meisten von ihnen sich aneignet. Dieser Prozeß ist also ein stetiger unablässiger und eine nie versiegende Quelle von festen Produktionen auf der Erdoberfläche. — Aus der Tiefe muß aber das Wasser die festen Stoffe mitbringen, weil das auf die Erde als Regen herabfallende sie nicht enthält, also auch der Erde nicht zuführt.

Die auflösende Kraft des Wassers und der davon abhängige Verwitterungsprozeß der festen Gesteine wird übrigens durch die Anwesenheit von freien Säuren sehr nachdrücklich unterstützt, weshalb die in ihm, wie in der Luft, vorhandene Kohlensäure ein wichtiges Hülfsmittel für den Fortgang jedweder Auflösung und Verwitterung wird. Die Kohlensäure besteht aus 27 Theilen Kohlenstoff und 73 Theilen Sauerstoff; sie ist bei der gewöhnlichen Temperatur und dem normalen Luftdruck gasförmig, wie die Luft, und verbreitet sich in Folge dieser Qualität durch die Atmosphäre. Vom Wasser wird sie ganz ebenso wie die Luft absorbirt und so lange das Wasser im geschlossenen Raume sich befindet, festgehalten; aus dem frei zu Tage tretenden Wasser entweicht sie nach und nach. Sie geht mit den meisten Salzbasen chemische Verbindungen ein, ist jedoch keine besonders kräftige Säure, sondern wird aus ihren meisten Verbindungen durch die andern Säuren herausgetrieben. Nichtsdestoweniger übt sie, als die einzige allgemein vorhandene freie Säure des Luftmeeres, in Verbindung mit der auflösenden Kraft des Wassers, einen zerstörenden Einfluß auf sehr viele feste Gesteine der Erdoberfläche aus, und bereitet, indem sie den festen Gesteinen einen Theil ihres Gehaltes entzieht, das Material zu mechanischen Sedimenten, weil die festen Gesteine, in Folge des eingetretenen Substanzverlustes, auseinanderfallen und eine erdige Form annehmen. Der Prozeß ist dabei in der Hauptsache folgender. Gesetzt, das Gestein ist eine wasserfreie chemische Verbindung, so wird es zuvörderst, wenn auch nur theilweise, durch die beständige Anwesenheit des Wassers zu einer chemischen Verbindung

mit dem Wasser veranlaßt. Als solche ist es nun auflöslich in dem übrig gebliebenen kohlensauren Wasser. Hier in der Auflösung bereitet sich, unter dem fortdauernden Einfluß der Kohlensäure, eine chemische Verbindung derselben mit demjenigen Theile der Basis vor, zu welchem die Kohlensäure noch die meiste Verwandtschaft hat, d. h. mit den Alkalien oder alkalischen Erden, und indem die nunmehr entstandene kohlensaure Verbindung entweder direkt, oder unter dem Einfluß der freien überschüssigen Kohlensäure im Wasser löslich ist, wird sie aufgelöst mit fortgeführt. Die Säure, welche vorher mit dem Alkali verbunden war, pflegt in der Regel die Kieselsäure zu seyn; sie bleibt also unverbunden zurück und löst sich, so wie sie aus ihrer früheren Verbindung ausscheidet, im Wasser selbst auf. Daher rührt der Gehalt fast aller Quellwasser an Kieselsäure. Der Theil des vormaligen festen Gesteins, welcher kein Alkali enthält, wird in der Regel weder chemisch zersetzt, noch im Wasser aufgelöst; aber er wird durch den Verlust des kieselsauren Alkalis in seiner chemischen Verbindung gestört, und mittelst dieser Störung aus einem festen Gestein in eine weiche erdige Masse verwandelt. Alsdann leistet er dem bewegenden Einflusse der Luftströme und des fließenden Wassers keinen Widerstand mehr, er wird fortgeweht oder fortgeschwemmt, und liefert anderswo abgesetzt das Material der mechanischen Wasserprodukte oder Sedimente.

Damit wir den eben entwickelten Prozeß der Verwitterung an einem besonderen Beispiele noch besser würdigen lernen, möge auf den Feldspath, als eins der gewöhnlichsten Gemengtheile der krystallinischen Massengesteine unserer Erdoberfläche hingewiesen und an ihm der Hergang genauer erörtert werden. Der Feldspath ist ein Doppelsalz, zusammengesetzt aus kieselsaurer Thonerde einerseits und einem kieselsauren Alkali (Kali, Natron, einzeln oder beide zugleich, und Kalkerde) andererseits. Die letztere chemische Verbindung greifen das Wasser und die Kohlen=

säure zuerst an, sie zersetzen dieselben, indem sie aus dem bloßen kieselsauren Alkali eine gewässerte kieselsaure Alkaliverbindung bereiten und diese im überschüssigen Wasser lösen. Ist die Lösung erfolgt, so ist natürlich die ursprüngliche chemische Verbindung des Fel spathes schon zerstört und somit der Feldspath nicht mehr das, was er war, sondern ein neuer Stoff, der inzwischen auch in seinem zweiten Bestandtheil Wasser chemisch aufgenommen hat, d. h. eine gewässerte kieselsaure Thonerde geworden ist. Sie erhält den Namen Kaolin und liefert das Material der Porzellanfabrikation; mit einem Wort, sie ist die Porzellanerde selbst. Das bisher feste Gestein wird also jetzt erdig, weich, saugt als solches Wasser ein, wird breiig, teigig, läßt sich fortwaschen oder fortspülen, wenn es der Regen trifft, und fließt mit demselben weiter, wenn es an abschüssigen Stellen liegt. Das aufgelöste kieselsaure Alkali dagegen wird chemisch zersetzt, in ein kohlensaures Alkali, oder wenn es Kalkerde war, in kohlensaure Kalkerde verwandelt, und ebenso gut, wie die ausgeschiedene Kohlensäure, aufgelöst im Wasser zurückgehalten, bis die Verdunstung oder ein anderer Abscheidungsprozeß im Wasser eintritt. Ist das geschehen, so hat der krystallinische Feldspath sich in erdige Porzellanerde und in derbe kohlensaure Kalkerde verwandelt. Indem nun der Feldspath nur sehr selten allein als krystallinisches Massengestein auftritt, sondern in der Regel mit anderen krystallinischen Mineralien (Quarz, Glimmer, Hornblende, Augit, Granat ꝛc.) gemischt ist, so nehmen auch sie und ihre Bestandtheile an der Zersetzung Antheil; sie liefern gemischte Zersetzungsprodukte, in denen einzelne Stoffe, wie z. B. der krystallinische Quarz, chemisch unverändert bleiben, aber mechanisch verkleinert zu Sand zerfallen können, während andere mit in die Zersetzung eingehen, als ein unreines Zersetzungsprodukt jenes Gemisch von Thonerde, kohlensaurer Kalkerde, kohlensaurem Eisen (Ocher) und Sand geben, welches den Namen Lehm führt und als

solcher eines der allgemeinsten Sedimente unserer Erdoberfläche ist. Seltener treten die Thonerde, nur durch Eisenocher gefärbt, oder die kohlensaure Kalkerde reiner auf; in gleicher Menge sammelt sich der Sand zu mächtigen Schichten an und bildet die Sandsteine. Sie alle aber sind Zersetzungs- oder Verwitterungsprodukte der verschiedenen krystallinischen Massengesteine, des Granits, Syenits, Gneißes, Grünsteines, Basaltes, Trachytes rc., aus denen die festen Felsengebirge der Erdoberfläche bestehen, und in denen immer feldspathartige Mineralien mit Quarz, Glimmer und Hornblende in verschiedenen Abstufungen und Gemischen die eigentliche materielle Grundlage bilden. Aus den Verwitterungen dieser Stoffe sind die Thon-, Sand-, Lehm-, Mergel- und Kalklager unserer Erdoberfläche entstanden. —

Die Abscheidung der aufgelösten Stoffe aus dem Wasser durch Verdünstung ist übrigens nicht das einzige Mittel, welches angewendet wird, um sie wieder zu fixiren, sondern es gibt noch ein zweites viel mächtigeres, und das ist der organische Prozeß im Thier- und Pflanzenreich. Die Thiere und Pflanzen bedürfen zu ihrer Existenz des Wassers, und nehmen dasselbe in größeren Quantitäten, so wie sie es finden, in sich auf. Das Wasser der Erdoberfläche ist aber kein reines Wasser, es enthält vielmehr feste Stoffe aufgelöst, und auch diese Stoffe gehen mit in den Thier- und Pflanzenkörper, der das Wasser einsaugt, hinein. Während nun das Wasser in ihm verweilt, erleidet es zwar keine chemische Zersetzung seiner beiden Hauptbestandtheile, aber es werden ihm seine fremden Beimischungen zum Theil entzogen, zum Theil andere Stoffe dagegen wieder übergeben. In dieser veränderten Mischung fließt das Wasser entweder direkt aus den Thieren wieder ab, oder es verdunstet durch die Häute der Thier- und Pflanzensubstanz, indem es neuem Wasser Platz macht. So findet auch durch das Thier und durch die Pflanze eine beständige Strömung des Wassers Statt, grade wie

durch die feste Erdrinde; und wie das Wasser bei jenem Strömen durch die Erdschichten sich Stoffe aneignet, so gibt es beim Strömen durch die organische Materie besonders Stoffe an sie ab und befestigt dadurch ihren Bau. Zwei feste Bestandtheile sind es nun besonders, welche das Wasser während dieses Strömens durch die organische Materie in ihr zurückläßt; der eine ist die aufgelöste Kieselsäure, welche vorzugsweise das Pflanzenreich sich aneignet, der andere die aufgelöste Kalkerde, welche im Thierreich zurückbleibt. Der Gehalt des Quellwassers an diesen beiden aufgelösten Bestandtheilen ist übrigens höchst verschieden; die Kieselerde findet sich in der Regel nur zu $^2/_{1000}$ Procent im Quellwasser, von der kohlensauren Kalkerde kann 1 ganzes Procent, selbst $1^1/_3$ Procent in ihm enthalten seyn. Darum wird er das Pflanzenreich, selbst wenn es thätiger wäre, als das Thierreich, doch nur geringere Quantitäten von fester Kieselsäure auf der Erdoberfläche reproduciren, das Thierreich dagegen viel größere Massen von fester kohlensaurer Kalkerde wieder hervorbringen können. Die Pflanzen enthalten ihre Kieselerde gewöhnlich in den oberen Schichten: in der Rinde, in der Oberfläche der Blätter, die eben deshalb, wie z. B. beim Schilfrohr, leicht eine schneidende Schärfe bekommen, in den harten Schalen der Früchte, und zufällig abgelagert an gewissen Stellen im Stamme. Die Thiere verwenden dagegen die Kalkerde als Material der festen Hülsen oder Gerüste, in welchen sie stecken, oder über welche sie sich ausbreiten. Besonders sind es die Polypen, deren Korallenstöcke ganz aus kohlensaurer Kalkerde bestehen, die Radiaten, die Muscheln, Schnecken und Krebse, welche sich der kohlensauren Kalkerde zu diesem Zwecke bedienen, während die Rückgratthiere zu ihren Skeletten die gleichfalls im Wasser aufgelöste phosphorsaure Kalkerde verwenden. Kalkerde kommt indessen selbst im Pflanzenreiche vor, wenigstens bei Meergewächsen; ja es gibt eine große Gruppe, die der Kalkalgen, deren Glieder fast ganz aus kohlen=

saurem Kalke bestehen, nur ein schwaches organisches Bindemittel für die Kalkerde in ausgewachsenem Zustande übrig lassend. Andererseits kennt man zwei ebenfalls durch die Menge ihrer Arten und Gattungen ausgezeichnete organische Gruppen, deren äußere Oberfläche fast reine Kieselerde ist und deren Mitglieder hauptsächlich zur Fixation der Kieselerde bestimmt zu seyn scheinen. Es sind das die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen, Geschöpfe von starrer Rigidität und fast genauen mathematischen Umrissen bei mikroskopischer Kleinheit, deren ganzer Körper nur eine einzige belebte Zelle in sich faßt, und deren wahre Natur deshalb so lange räthselhaft geblieben ist. Die älteren Beobachter und selbst Ehrenberg halten sie für Thiere, weil viele von ihnen eine langsame Beweglichkeit zeigen; aber das entscheidet heutigen Tages nicht mehr für die thierische Natur, weil auch viele andere niedere vegetabilische Organismen Bewegungen besitzen; vielmehr spricht schon der Gehalt an Kieselerde, noch mehr aber die mangelnde Kontraktilität ihrer Zellenwand und endlich der gesammte Bau dafür, daß diese Geschöpfe keine Thiere, sondern einfache belebte Pflanzenzellen sind. Mit noch größerer Wahrscheinlichkeit läßt sich das von den Poriferen und Phytolitharien behaupten, Organismen, die aus aneinandergehäuften, zu bestimmt geformten Gruppen vereinigten Kieselerdenadeln bestehen, zwischen denen sich andere weiche organische Stoffe ausgeschieden haben, welche dem Ganzen das poröse Ansehen eines Schwammes geben. Auch die eigentlichen Badeschwämme (Spongiae) sind mit diesen Geschöpfen nahe verwandt, obgleich sie keine Kieselerde enthalten, sondern aus einem biegsamen elastischen Gewebe bestehen, das manche thierische Eigenschaften zu besitzen scheint, indeß nicht von Thieren gebildet oder bewohnt wird, und deshalb auch nicht dem Thierreiche beigezählt werden kann. Diese sonderbaren, in gewisser Beziehung zweifelhaften organischen Wesen sind also die

hauptsächlichen Fixatoren der Kieselerde, sie finden sich in süßen Gewässern so gut wie im Meere und zeigen überall dieselbe nie rastende abscheidende Thätigkeit. Die Kalkpflanzen gehören dagegen nur dem Meere an, und die Kalk absondernden Thiere sind zwar nicht bloß im Meere ansässig, allein die Zahl der in süßen Gewässern thätigen ist gegen die immense Masse der aus dem Meere Kalk niederschlagenden Thiere unbedeutend, und namentlich fehlen den süßen Gewässern die hauptsächlichsten Fixatoren der Kalkerde: die räthselhaften Foraminiferen und die Polypen, von deren alle andern Gruppen an Kraft und Ausdauer überbietender Thätigkeit schon die noch jetzt in den wärmeren Meeren fortschreitend gebildeten Korallenriffe das beste und schlagendste Zeugniß ablegen. So wie diese Geschöpfe zugleich mit den Muscheln, Schnecken und Radiaten dem heutigen Meere langsam und ohne Unterlaß alle ihm von den Flüssen fortdauernd mitgetheilte kohlensaure Kalkerde entziehen, so haben sie auch in früheren Perioden der Erdbildung auf dieselbe Art sich thätig bewiesen, und ohne allen Zweifel die mächtigen, mehrere hundert Fuß hohen Kalklager aus dem Meere abgeschieden, denen wir in allen sedimentären Formationen, von der ältesten Zeit bis zur Gegenwart, und zwar mit zunehmender Mächtigkeit, begegnen. Was diese kleinen Geschöpfe vermögen, das beweist unter andern ganz besonders die Kreide; deren weiche erdige Beschaffenheit auf die Zertrümmerung vieler Millionen kleiner Thierchen sich gründet, und unter deren zermalmten Resten wir noch immer unversehrte andere Millionen der kleinen Foraminiferenschalen antreffen, während die gleichzeitig gebildeten Feuersteine unzweifelhafte Reste der Diatomeen und Phytolitharien umschließen, auf deren abscheidender Thätigkeit die sie einhüllende Kieselerde ebenfalls beruhen mag. Gewiß ist aber, daß sowohl diese Kieselerde, als auch die mächtige Kreide Produkte organischer Thätigkeiten sind und daß derselbe Stoff, welcher heute einen wesentlichen und stellen-

weis sehr beträchtlichen Theil der Erdoberfläche bildet' einst in organischer Lebendigkeit das Weltmeer bevölkern half, aus welchem er, beim Tode des organischen Bewohners, als fester unzerstörbarer Bestandtheil zu Boden fiel. Und wenn wir demnach behaupten, daß nicht bloß die ganze mächtige Kreidebildung, daß auch ein sehr großer Theil des übrigen sedimentären Kalks unserer Erdoberfläche einmal durch den Mund und den Magen eines Thieres hindurch gegangen ist, daß er buchstäblich gefressen, verdaut und wieder ausgeschwitzt wurde, so sprechen wir wirklich nur eine völlig begründete wissenschaftliche Thatsache aus, deren sonderbarer Klang freilich Ohren überraschen muß, welche noch nie dem Weltgeiste, wie er in der Natur sich offenbart, gelauscht haben.

Wir kommen übrigens noch einmal auf den Anfang zurück, um zu beweisen, daß der Verdunstungsprozeß, welcher im Binnenlande aus Quellen und Bächen die Kalkerde absetzen kann und vielfältig absetzt, nicht die Ursache der sedimentären Kalkschichten des Meeres ist. Der Grund liegt in einer zwiefachen Ursache. Einmal ist die Kalkerde noch lange nicht bis zum Sättigungsgrade im Meere aufgelöst enthalten, andern Theils verliert das Meer so gut wie gar kein Wasser durch die Verdunstung, weil, sey es durch die Zuflüsse der Binnengewässer, oder durch den beständig wieder fallenden Thau und Regen, die Verluste desselben fortwährend ausgeglichen werden. Das Meer kann hiernach nur mechanische Beischlüsse absetzen, weil es als eine zwar auf der Oberfläche bewegte, doch in der Tiefe ruhige Wassermasse alle ihm durch Bewegung mitgetheilten festen Stoffe zu Boden fallen lassen muß, und höchstens durch die beständige Uferbewegung eine mehr gleichmäßige Verbreitung derselben über den Meeresgrund bewerkstelligen kann. Alle chemischen Ausscheidungen des Meeres können nur dann Statt finden, wenn besondere Prozesse sie einleiten. Der einzige im Meere gegenwärtig thätige Ausscheidungsprozeß ist aber der organische, und

so kann nur er die Fixirung fester, im Meere aufgelöster Stoffe bewirken. Dies Resultat gilt ganz allgemein und hat seit der Zeit auf der Erdoberfläche gegolten, seit welcher der organische Prozeß, unter den gegenwärtigen oder ihnen ähnlichen Verhältnissen, auf ihr thätig gewesen ist. Daher geht auch die sedimentäre Kalkbildung der Erdoberfläche nicht über die Periode des organischen Lebens hinaus; die ältesten Kalklager enthalten schon Versteinerungen. Gleichfalls erklärt die beständige Zunahme der Organisation im Meere die gleiche Vermehrung der sedimentären Kalkschichten und das Ueberwiegen derselben in solchen Formationen, die sich durch den Reichthum an Versteinerungen des Thierreiches auszeichnen. —

Ueberblicken wir nunmehr die gewonnenen Resultate, so lehren sie uns, daß die Einwirkung der Luft und des Wassers auf die festen krystallinischen Gesteine völlig ausreicht, um unter dem Einfluß hinreichender Zeiträume die Entstehung der geschichteten sedimentären Bestandtheile der Erdoberfläche zu erklären, und daß diese Bestandtheile, gewöhnlich mit dem Namen des **hügeligen oder flachen Landes** bezeichnet, in dem Maße sich vermehren werden, wie die Einwirkung des Wassers und der Luft auf die festen, krystallinischen Grundlagen der Erde fortdauert. Die Erde muß, nach diesen Erfahrungen, fortwährend flacher, das bewohnbare Erdreich, in welchem die höhere Pflanzenwelt wurzelt, immer größer und größer werden, weil der Verwitterungsprozeß unaufhaltsam fortschreitet, und die Sedimentbildung mit denselben Schritten ihm auf dem Fuße folgt. War ursprünglich auf der Erde nur Luft, Wasser und eine Anzahl kahler, das Wasser überragender Felsengruppen vorhanden, so lag in den Beziehungen dieser drei Grundbestandtheile zu einander die Nothwendigkeit einer Strandbildung zwischen und um jene ältesten Felseninseln des allgemeinen Weltmeeres. So wie diese Strandbildung fortschritt, wurden allmählig die Lücken zwischen den benachbarten Felsengruppen ausgefüllt und

geschichtetes, durch Verwitterung ihrer Oberflächen entstandenes Flachland zwischen ihnen abgesetzt. Anfangs geschah dieser Niederschlag nur im Meere und unter dem Meere, denn das Meer umspülte die Felsen ja unmittelbar; es bildeten sich Absätze, welche den Unebenheiten des Bodens folgten, und an den Seiten der Felsen so hoch, wie das Meer stand, emporstiegen. An diesen mechanischen, aus Schutt, Sand und zerriebenen Trümmern aller Art entstandenen Niederschlägen, den eigentlichen Sedimenten, betheiligte sich die im Wasser des Meeres lebende Pflanzen- und Thierwelt; jene fixirte die aufgelöste Kieselerde, diese in größerer Masse den durch die Verwitterung gebildeten kohlensauren Kalk; es entstanden Korallenriffe in der Umgebung der Felseninseln, und ihre Jahrtausende fortdauernde Entwickelung ließ sie zu mächtigen Kalklagern anwachsen, bis sie die Oberfläche des Meeres erreichten und nun, dem Winde und dem Wogenspiele preisgegeben, einer mechanischen Zerstörung durch beide, einer neuen Strandbildung, unterlagen. Hinter diesem untermeerischen Kalkdamme, der durch Anwuchs neuer Polypengenerationen beständig fester wurde und weiter in's Meer hinausschritt, sammelte sich der Schutt des verwitterten Felsengerüstes in seiner Mitte, er füllte nach und nach die weite Lücke zwischen dem Damme im Meere und der centralen Felseninsel ganz aus, und bildete einen breiten flachen Ufersaum, den ältesten Boden der bisher noch nicht möglichen, höheren vegetabilischen Organismen. Gräser und Kräuter aller Art sproßten in ihm auf, Sträucher entwickelten sich, bald breiteten auch kräftige Bäume ihre Häupter über denselben aus; ein langer, dichter, ununterbrochener Urwald bekleidete die neu entstandenen Küsten, und thierische Geschöpfe aller Art, angewiesen zu ihrer Nahrung auf das Pflanzenreich, fanden hier einen willkommnen Tummelplatz für ihre Thätigkeit. Das Leben mußte allseitig zu neuen Gebilden erwachen, sobald der Boden, welcher es ernähren konnte, sich gestaltet hatte. —

Wir wollen es der Phantasie eines jeden Lesers überlassen, sich den angedeuteten Bildungsgang unserer Erdoberfläche weiter, als es hier mit wenigen Worten geschehen kann, selbst auszumalen; — möge er sich dann die älteste junge Pflanzenwelt unter der Treibhausatmosphäre eines tropischen Klimas, das anfänglich überall auf der ganzen Erdoberfläche geherrscht hat, denken, und sie zur üppigsten Fülle, welche die Majestät der heutigen Schöpfung in ihrer ungestörten Naturwüchsigkeit noch überbietet, künstlerisch gestalten; — aber wir können nicht unterlassen, seiner Phantasie vom ältesten Ufer aus eine Richtung in's Innere der Inseln des Urweltmeeres zu geben, um ihm auch da ein Feld für seine weiteren Ideen zu eröffnen. Denn daß hier im Innern an den Spitzen der Berge, um deren Häupter sich die düstern Wolken des vom Meere aufgestiegenen Wasserdunstes grauenvoll lagerten, der Verwitterungsprozeß still stehe, wenn unter Donner und Blitz der tropfbar werdende Inhalt des Gewölks sich über sie entladet, das wird Niemand vermuthen wollen. — Wirklich enthält ja diese dunkle Wolke Alles, was zur weiteren Ausbildung des Erdbodens erforderlich ist; und wenn sie es enthält, wenn sie die Ursache werden kann, daß noch mehr geschehe, so wird es geschehen, so wird der unzweifelhafte Erfolg sich nicht mehr aufhalten lassen, weil das Gesetz der in sich begründeten Nothwendigkeit, und kein anderes, überall eisern und unerbittlich die Geschicke des Weltalls beherrscht hat. — Hier äußert es sich in folgender Art.

Von den zersetzenden Einwirkungen der Atmosphäre umgeben werden die obersten Enden der Gebirgsgipfel so gut verwittern wie die unteren, dem Ufer näher gelegenen Flächen; sie werden sich fortdauernd mit dem staubartigen Verwitterungsprodukte bekleiden, und letzteres wird, so wie es entstanden ist, vom Winde und vom Regen fortgeführt werden. Daß diese beiden Haupthebel der Sedimentbildung hier eingreifen müssen, ist nicht zu bezweifeln; jede

aufsteigende Gewölk, welches allmählig kondensirt elektrische Entladungen als Gewitter herbeiführt, bewirkt auch Temperaturwechsel in der Atmosphäre, es gibt dadurch zur Ausgleichung der Unterschiede und in Folge dieser zu Luftströmungen Veranlassung, welche, je schneller der Wechsel erfolgte, um so heftiger sich äußern und bis zu orkanartigen Winden sich steigern. Von den Winden werden die staubbedeckten Flächen der Berggipfel abgefegt, der Staub wird fortgeführt, bis Ruhe in der Luft wieder eintritt und der leichte fremdartige Gehalt aus ihr zu Boden fallen kann; so gelangt der Staub aus der Höhe zur Tiefe und erhöht im Laufe von Jahrtausenden den Boden, auf welchen er gefallen ist. Aber nicht bloß die Oberflächen werden von den Winden abgefegt, auch die Fugen, Ritzen und Klüfte der Gesteine, in welchen sich der Staub gesammelt hat, in denen er theils selbst entstanden, theils durch die Winde in sie hineingeführt worden ist, müssen ihren Inhalt hergeben und zur Erhöhung des langsam sich bildenden Bodens verwenden lassen. Denn der Sturm und die tobende Windsbraut sind nicht die einzigen Begleiter oder Verkünder des Gewitters; es ist auch der fallende Regen sein ebenso sicherer Zögling, durch den die Nachlese auf dem Felde der sedimentären Errungenschaften gehalten wird. In alle Fugen, Spalten und Klüfte sich eindrängend und alle Lücken erfüllend fällt er, von nachfolgenden Stürmen getrieben, mit heftiger Gewalt bis in die Tiefen der offenen Zugänge hinab, und wäscht und treibt Alles mit sich fort, was seinem Andrange nicht zu widerstehen vermag. Und nicht bloß den losen Staub der Verwitterung führt er mit sich, auch die gröberen, von Klufträumen und Brüchen begrenzten Stücke reißt er herunter, schleudert sie in die Tiefe und schleppt sie weiter, wenn Stück auf Stück herabgerollt endlich am Fuße des Abhanges eine schief aufgeschüttete Fläche sich gebildet hat, worin der Regen sich einsenkt und sie selbst weiter treibend in Bewegung setzt. Dabei kann es nun nicht

fehlen, daß diese Stücken an einander gerathen, daß sie sich reiben, stoßen, drängen, während sie fortrollen, und überall ihre Ecken, Kanten und Spitzen verlieren. Was eckig und scharfkantig von der Höhe oft als mächtiger Block sich ablöst, das zerschellt schon beim Sturz in die Tiefe durch den Anprall in zahlreiche, gleichartige Trümmer, und liegt hier als Schutthaufen kleinerer Brocken so lange ungestört, bis der gefallene Regen es zur Bewegung nöthigt. Dann verliert es seine eckige Beschaffenheit, es rundet sich zu ovalen, sphärischen, scheibenförmigen, cylindrischen oder knollenförmigen Geröllen ab und kommt endlich, nach beträchtlichen in Staub zerriebenen Verlusten, als Kies und Sand in der Ebene zur Ruhe. Auf solche Weise werden die Spitzen der Berge erniedrigt und die Gipfel von den zuckenden Blitzen gewaltsam zertrümmert, allmählig verkürzt, während die Klüfte zwischen ihnen mit den Trümmern sich füllen und zu flachern Thälern sich ausbilden. Das Wasser, stets auf gleichem Pfade niederkehrend, wird das bewegende Mittel für die hier angehäuften beweglichen Massen, es führt sie von Ort zu Ort, von Thal zu Thal, bis es endlich im geregelten Laufe eines Baches oder Flusses sich den Weg gebahnt hat, welchen es für alle Zukunft beibehält, um auf ihm, mit nie ruhender Kraft, das chemische Zersetzungsprodukt, wie das mechanisch zerriebene Trümmergestein, dem Meere, als dem Zielpunkte seiner Bewegungen, zuzuführen. So sind denn die Bäche, die Flüsse und die Ströme des Binnenlandes nicht bloß die natürlichen Fahrstraßen des Menschengeschlechts, es sind auch die Fahrwege des an seiner Weiterbildung ohne Unterlaß arbeitenden Erdballes; es sind die ewigen und unveräußerlichen Kommunikationsmittel, durch welche die höchsten Gipfel der Berge mit den tiefsten Punkten des Meeres in direkte Verbindung treten, auf welchen letztere dasjenige zugeführt erhalten, was erstere im Strom der Zeiten herzugeben gezwungen wurden. Immerfort neigt sich auf diesen Wegen die Höhe der Tiefe

zu, unabläßig strebt durch sie die Natur das Niedrige zu erhöhen, das Erhabene zu erniedrigen und die Erdoberfläche einer allgemeinen Ausgleichung der Niveauunterschiede entgegenzuführen. Und was der Menschheit zur Zeit als ein Problem vorschwebt, zu dessen Lösung die Parteien auf keineswegs friedlichem Wege sich bereiten, das hat die Erde seit Jahrmillionten unternommen, ohne es bisher vollbringen zu können, obgleich ihr die Erreichung des Zieles gesichert zu seyn scheint; — daran, an der Ausgleichung der Gegensätze, — hat sie, langsam dem Ziele zusteuernd, seit der Zeit ihrer Kindheit, als noch kein einziges organisches Wesen ihre Oberfläche bewohnte, mit Erfolg gearbeitet.

Nehmen wir übrigens zu den bisher betrachteten Prozessen, welche den sedimentären Theil der Erdoberfläche vermehren, noch die auf ihm ansäßigen organischen Bewohner; und nicht bloß die im Meere lebenden, sondern auch die auf dem Festlande seßhaft gewordenen — denn deren Thätigkeit darf nicht außer Acht gelassen werden, wenn man die Produktion anorganischen Materials auf dem Wege der Sedimentbildung im Ganzen abschätzen will; — so ist es wohl keinem Zweifel mehr unterworfen, daß sich das Festland beständig im Innern erhöht, wie am Rande vergrößert, wenn gleich an manchen Stellen durch die eingreifenden mechanischen Gewalten der Luft wie des Wassers Vieles vom Festlande wieder zerstört und in die Tiefe des Meeres abgeführt wird. Am deutlichsten zeigt sich das im Binnenlande selbst, wo wir den Boden fast augenscheinlich anwachsen sehen, und namentlich die beständigen Klagen über das Versanden unserer schiffbaren Ströme vernehmen. Das ist eben der sicherste Beweis ihrer Massenzunahme in der Tiefe, das bestimmte Zeugniß des vermehrten Erdreiches auf ihrem Grunde und das Resultat der von den höher gelegenen Gegenden ihnen zugeführten chemischen wie mechanischen Verwitterungsprodukte. Wäre die Masse der Erdoberfläche keinem Wechsel unterworfen, so hätte im Lauf eines Flusses keine irgend-

wie beträchtliche Veränderung entstehen können; wäre nicht fortdauernde Zufuhr vorhanden gewesen, so hätte sich weder sein Bett erhöhen, noch seine Mündung weiter in's Meer hinaus begeben können; und doch ist beides so sicher durch die geschichtliche Ueberlieferung festgestellt, wie die dritte wichtige Veränderung, welche die Flüsse durch Bildung von Untiefen und Inseln an ihren Mündungen zu erleiden pflegen; alle drei Thatsachen beweisen die Massenzunahme auf der Erdoberfläche entschieden, und gewähren bei der Beurtheilung dieser Zunahme sehr beachtenswerthe Thatsachen, welche wir später, wenn es sich darum handelt, den Zeitraum der sedimentären Produktivität unserer Erde zu bestimmen, weiter benutzen werden. Hier mag die richtige Ergründung und die sichere Beweisführung einer solchen Zunahme an sich uns genügen.

Wir würden mit dem geschilderten Verwitterungsprozeß und der darauf gegründeten Sedimentbildung an der Erdoberfläche vollkommen ausreichen, die Entstehung der gesammten sedimentären Erdrinde zu erklären, wenn alle Sedimente, welche nachweislich Meeresprodukte sind, unter dem heutigen Niveau des Meeres sich befänden und nur die Süßwassersedimente über dasselbe hervorragten. Allein das ist durchaus nicht der Fall; sehr viele und gerade sehr mächtige marine Gesteine, unter andern auch die Kalkgebirge, liegen gegenwärtig in einer sehr beträchtlichen Höhe über dem Ocean und seinen Nebenmeeren. Diese Thatsache ist überraschend, sie weist nach, daß neben der bloßen Sedimentbildung noch eine andere Ursache für die Entstehung der heutigen geschichteten Erdoberfläche vorhanden gewesen seyn müsse. —

Liegen entschieden als Absätze des Meeres entstandene Schichten in beträchtlicher Höhe über dem Meere, so läßt sich deren jetzige Lage nur daraus erklären, daß entweder der Meeresspiegel allmählig gesunken, oder der Boden des Meeres über den Wasserspiegel emporgehoben wor-

den ist. Wir fragen, welche von beiden Ursachen ist wirklich bei der Bildung der Erdoberfläche eingetreten.

Die Ansicht, daß der Meeresspiegel gesunken sey, würde sich nur aus zwei Umständen erklären lassen; nämlich 1) aus einer Abnahme der Wassermasse unserer Erdoberfläche überhaupt, oder 2) aus einer größeren Vertiefung der Meere, womit ein Herabsinken ihrer Oberfläche sich hätte verbinden müssen. —

Eine allmählige Abnahme der Wassermasse unserer Erde ist nicht wahrscheinlich. Sollte das Wasser der Erde sich jemals vermindert haben, so könnte das nur durch Verdunstung geschehen seyn, denn gegen die Tiefe des Erdkörpers ist gleich anfangs so viel Wasser hinabgesunken, als überhaupt dahin gelangen konnte. Die Erde nimmt also nicht mehr Wasser in sich auf, als sie fortwährend hat; weil grade so viel Wasser, wie die Quellen aus dem Innern abführen, wieder von außen durch Regen und Thau in die Erde eindringt, mithin die Wassermasse im Innern der Erde ungeändert bleibt. Wir sehen das sehr deutlich an den Verschiedenheiten im Gehalt der Quellen, und an deren Abhängigkeit vom Regen. In trockenen Jahreszeiten werden die Quellen schwächer, nach anhaltendem Regen fließen sie ergiebiger. Mit dem Wassergehalt der Atmosphäre verhält es sich aber ebenso. Der Wasserdunst kann sich nur bis zu einem gewissen Grade in ihr ansammeln; übersteigt er diesen Grad, so fällt er als Regen wieder herunter. Er kann sogar über eine gewisse Höhe des Dunstkreises nicht in Masse hinaufsteigen, weil je höher er strebt, er um so mehr sich verdünnen muß, in den höheren Luftschichten also relativ weniger Wasser enthalten ist, als in den tieferen. Ganz aus dem Bereich der Atmosphäre gelangt aber der Wasserdunst so wenig, wie die Luft selbst; beide unterliegen, als ponderable Materien, dem Gesetz der Massenanziehung, und werden durch dasselbe am Erdkörper gebunden, weil die Attraktion irgend = welches andern Himmelskörpers doch immer noch

viel geringer auf den Dunstkreis einwirkt, als die eigne der Erde, der Dunstkreis mithin an ihr gefesselt bleibt und sie absolut nicht verlassen kann. Die Aufsteigungskraft der elastisch-flüssigen Qualität ist ja nichts Anderes, als der Ausdruck ihrer geringen Abhängigkeit von der Anziehungskraft der Erde; aber nicht der Beweis, daß die Erde überhaupt keine Anziehung auf sie ausübe. Nur wenn letzteres der Fall wäre, könnten die elastisch-flüssigen Stoffe den Erdkörper verlassen; allein eben darin, daß sie ihn nicht verlassen, liegt der entschiedenste Beweis, daß sie ihn nicht verlassen können; d. h. mit andern Worten: sie stehen noch unter dem Gesetz der Anziehungssphäre des Erdkörpers und bleiben, in Folge desselben, für alle Zeiten sein Eigenthum. Wenn also nicht einmal die Luft den Erdkörper ganz verlassen kann, so wird es der viel schwerere Wasserdunst noch viel weniger vermögen, er wird sich zwar über die feste Erdoberfläche erheben, aber nicht weiter von ihr sich entfernen können, als die Attraktion des Erdkörpers auf seine massig so viel geringere, und deshalb schwächer angezogene Qualität es ihm gestattet. Verdichtet sich seine Masse, so steigert sich die Attraktion des Erdkörpers auf ihn, der Wasserdunst fällt; und wird er gar tropfförmig, so hört seine Neigung zum Emporsteigen ganz auf, er stürzt aus der Höhe auf den Erdboden herunter. — Die Entfernung des Wassers von der Erdoberfläche kann also nur bis zu einer gewissen Höhe und in einer beschränkten Menge eintreten; sie ist bis zu dieser möglichen Größe seit der Zeit, welche den gegenwärtigen Verhältnissen im Ausbildungsgange des Erdkörpers der Hauptsache nach analog war, schon gekommen, und wird nie weiter gelangen, als wie sie gegenwärtig steht. Demnach verliert die Erde überhaupt kein Wasser von ihrer Oberfläche, noch hat sie von dem ihr ursprünglich angehörigen Wasserquantum jemals etwas verloren; die Wassermasse der Erdoberfläche ist eine konstante Größe geblieben.

Hiernach bietet sich für die Erniedrigung des Was-

serspiegels keine andere Annahme dar, als die zweite, welche meint: der Meeresboden habe sich direkt vertieft. Indessen auch dagegen erheben sich nicht unbedeutende Bedenken. Denn eine Vertiefung des Meeresbodens wäre nur dann begreiflich, wenn der weggenommene Theil des festen Bodens irgendwo anders abgesetzt werden konnte. Geschähe dieser Absatz durch das Meer selbst, so würde er an den Rändern des Oceans erfolgen müssen, und es würde in Folge dieser Absätze der Ocean oberflächlich um ebenso viel kleiner werden, als er an Tiefe gewönne. Dann würde aber der Wasserspiegel nicht fallen, sondern in ungeänderter Höhe stehen bleiben. Die auswaschende Kraft des Meeres ist es also nicht, welche den Meeresspiegel hinunter gedrückt hat, sondern eine andere Kraft, welche außerhalb des Meeres thätig war. Diese Kraft kann nur in der festen Erdrinde selbst thätig gewesen seyn; denn außer Meer und Festland gibt es keine heterogenen Bestandtheile auf der Erde; der feste Erdboden unter dem Meere mußte in sich selbst zusammensinken, wenn der Meeresspiegel über ihm sich erniedrigen sollte. Das konnte aber nur geschehen, wenn der feste Erdboden an diesen Stellen hohl war, oder in dem Maße, wie er hier einsank, an einer andern Stelle sich emporhob. Wir erkennen schon daraus die Nothwendigkeit von Erhebungen des Festlandes, und werden noch bestimmter auf dieselben geleitet, wenn wir die heutigen Lagerungsverhältnisse der sedimentären Meeresschichten über dem Niveau des Meeres genauer untersuchen. Auch sind die Ursachen solcher Erhebungen aus heutigen Erfahrungen sicher nachzuweisen. —

Zuvörderst nehmen wir langsame, im Laufe von Jahrhunderten allmählig erfolgte Erhebungen des Bodens direkt an mehreren Punkten der Erde wahr. Eins der bekanntesten Beispiele liefert der Küstenrand des bothnischen Meerbusens von Friedrichshall bis Abo; ein anderes nicht minder sicheres die chilesische Küste in ihrer ganzen Länge. Die Erhebungen beider Strecken scheinen fort=

zudauern und an den skandinavischen Ländern unausgesetzt, am südamerikanischen Ufer in Absätzen zu erfolgen. Noch positiver geben die Niveauveränderungen in der Nähe von Neapel, und namentlich am Strande der Bai von Bajä Aufschlüsse über die Ursachen des Phänomens, sie zeigen, daß selbst abwechselnd Hebungen und Senkungen Statt finden können, und daß beide wenigstens an dieser Stelle mit vulkanischen Prozessen im Innern der Erde in direkter Verbindung stehen. Das erläutert denn auch die nähere Betrachtung der vulkanischen Thätigkeit alsbald und zur Genüge.

Der Vulkanismus äußert sich, in weitester Auffassung, als ein Bestreben, Stoffe aus dem Innern der Erde an die Oberfläche zu führen, und auf diese Weise die feste Rinde unseres Erdkörpers zu vergrößern. Dabei ist der geschmolzene Zustand, in welchem die Stoffe aus dem Innern der Erde hervortreten, in sofern gleichgültig, als nicht alle Eruptivprodukte glühend flüssige sind, sondern nur allein die Laven; während der Sand und die Asche, welche mit ausgeworfen werden, sich schon zur festen Qualität erhärtet und abgekühlt haben, wenn sie herabfallen. Die ausgeleerten Stoffe gehören zwar nicht alle dem Erdinnern ursprünglich an, allein die Hauptmasse ist doch immer der Tiefe entnommen und dem Erdinnern entzogen. Indem nun diese Stoffe auf Kosten des inneren Kernes an die Oberfläche geführt werden, müssen sie Lücken im Innern erzeugen, deren Ausdehnung einen dem entführten Material entsprechenden Umfang hat. Diese Lücken werden unter dem Druck der darüber befindlichen Rindenbestandtheile endlich und um so eher zusammenbrechen, je größer sie sind; sie werden da einstürzen, wo die dünnste Decke sich über ihnen befindet. Ist dieser Einsturz ein untermeerischer, so wird er Wasser in sich aufnehmen und das Niveau des Oceans wird um so viel fallen, als der Erguß des in die Tiefe abgeflossenen Wassers beträgt. Dann tritt das Wasser vom Ufer zurück und gibt letzterem

den Anschein, als sey es höher emporgestiegen, gleichsam aus der Tiefe emporgehoben worden. —

Auf solche Weise sind direkte Erniedrigungen des Meeresspiegels gedenkbar, und sicher nicht selten bei der Umgestaltung unserer Erdoberfläche auch erfolgt; obgleich der Antheil, den Einstürze der bezeichneten Art an den Niveauveränderungen genommen haben, geringer zu seyn scheint, als der Einfluß, welchen die zweite Art derselben, die direkte Bodenerhebung, auf den Meeresstrand ausgeübt hat. Direkte Bodenerhebungen lassen sich in den meisten Fällen unwiderleglich nachweisen und ebenfalls mit den vulkanischen Prozessen in Verbindung bringen; sie sind sehr häufig einseitig erfolgt, und haben die scharfkantig fortstreichenden Bergrücken erzeugt, deren innerer steilerer Abhang aus den durchbrochenen Schichtungsflächen (Schichtenköpfen) besteht, während der andere sanfter geneigte allein von der obersten, jüngsten Schicht gebildet wird. Wer am teutoburger Walde bekannt ist, kennt von dieser halbseitigen Erhebung mächtiger sedimentärer Schichten ein sehr großartiges Beispiel, er weiß, daß gegen das Thal der Warre, Else und Haase die Schichtenköpfe des Quadersandsteines steil ansteigen und am Velmer-Stoot, südlich von Horn, bis auf 1441' Höhe über den Spiegel der Nordsee aufgerichtet dastehen, während gegen die Ebenen Westphalens langsamer fallende, sanfter geneigte Kreideschichten, als das jüngste, im Laufe der Zeiten mannigfach zerstörte oberste Sediment, in ihrer ganzen Erstreckung zu Tage liegen. Daß diese Schichten in einer solchen Lage gebildet würden, ist nicht gut möglich; sie entstanden als horizontaler Niederschlag, wie alle Sedimente, und wurden später auf die Art emporgehoben, daß im Boden eine Spalte, so lang und so gekrümmt, wie der ganze teutoburger Wald, entstand, deren Ränder klaffend sich öffneten, um den von unten herauftreibenden Gewalten einen Ausweg zu gewähren. Von den emporgehobenen Rändern solcher Spalten rühren der teutoburger Wald

als der südliche, die Weserkette als der nördliche Abfall her, und das breite Thal zwischen ihnen ist eine durch Einsenkung zwischen den beiden Spalten gebildete Furche in der vormals ebenen Rinde unserer Erde. Bis unter ihren Boden ist die Furche von nachgequollenen Stoffen aus der Tiefe ausgefüllt worden, daneben klaffen ihre Wände noch heute frei und offen, wie sie damals entstanden. Sollte aber in dieser Gegend der Erdboden um mehrere hundert Fuß sie dauernd erheben, so mußte er, nach den Gesetzen des statischen Gleichgewichtes, an anderen Orten in gleicher Erstreckung fallen; während welches Wechsels das Meer genöthigt war, sich ebenfalls zu verändern, weil es immer an den Bewegungen in seiner Umgebung Theil nimmt, und überall die Tiefen zu seinem Bette sich aussucht. Wenn also, wo es auch seyn mochte, der feste Boden sich hob, sank der Meeresgrund und vertiefte sich in dem Maße, wie jener sich erhöhte. Davon aber ist die Stellung des Wasserspiegels abhängig, denn wo der Boden sich hebt, da tritt das Ufer zurück; wo der Grund des Meeres einsinkt, da fällt der Wasserspiegel und gibt dem Lande Raum. Derselbe Wechsel hat von jeher Statt gefunden, das Wasser des Meeres ist ursprünglich seichter, das Meer deshalb auf der Oberfläche ausgedehnter gewesen; nur die höchsten Spitzen der Gebirge haben es, als einzeln stehende Inseln, überragen können. An ihnen und von ihnen aus begann die besprochene Sedimentbildung. Aber der Boden, auf dem sie ruhten, war dazumal noch kein so fester, ewiger Grund; er war eine leichtere, den in der Tiefe arbeitenden plutonischen oder vulkanischen Prozessen preisgegebene Decke, welche von ihnen gesprengt und zerrissen werden konnte. Schwankungen des Bodens wurden davon die Folgen; hier stieg der Grund, dort senkte er sich ein, das Meer stürzte sich in die Schlünde, das Festland trat nackt und kahl, wie es als Schlamm sich gebildet hatte, aus dem Wasser empor. Eine Anadyomene im wahrsten Sinn des Wortes stand die vom

Schaum gebildete reine Jungfrau in ihrer Blöße da, bis der zeugende Sonnenstrahl sie allmählig durchwärmt und organisches Leben in ihr erweckt hatte. Dann wurde sie fruchtbar, eine unablässig gebärende, ernährende und schaffende Cybele, welche an ihren tausend und aber tausend Brüsten manch grauenvolles Ungethüm groß ziehen mußte, bevor ihr höchster Sprößling, der Mensch, dieser erdgeborene Sohn der Götter, sich ihrem Schooße entwand und mit dem Genius, der ihn durchweht, zum Selbstbewußtseyn, d. h. zur Freiheit, erwachte. Seitdem hat die Erde keine wesentlichen Veränderungen auf ihrer Oberfläche erlitten, sie ist vielmehr in einem ruhigen, auf das Gleichgewicht der arbeitenden Kräfte gegründeten Entwickelungsgange fortgeschritten und hat es den Kämpfen, welche die in neue Phasen tretenden Anschauungen des Genius der Menschheit mit sich bringen, überlassen, die irdische Welt von den Schlacken zu reinigen, unter deren Druck das wahre Leben erstirbt und die Menschlichkeit in ihrer Entwickelung gehemmt wird. — Denn auch in der geistigen Sphäre soll das Gleichgewicht der arbeitenden Kräfte hergestellt und die Menschheit, das in allen seinen Gliedern gleichberechtigte Geschlecht, so emporgebildet werden, wie es die Bestimmung zur gleichen Theilnahme Aller an der Gesammtarbeit fordert. Das ist der tiefe Grundgedanke, welcher in dem Ringen der Gegenwart sich ausspricht; — ein Gedanke, den die leicht verführbare Phantasie des noch rohen Haufens als Kommunismus verehrt, wie ihn der Hochmuth einer eingebildeten und darum nicht minder unwissenden Aristokratie verspottet, — den aber die wohlerzogene, allseitig unterrichtete Menschheit endlich als das Grundgesetz eines gut geordneten Staatswesens anerkennen wird. — Wenn dann ein Jeder die höchsten Forderungen nur an sich selbst macht, aber keine egoistische Zumuthung an seinen Nebenmenschen stellt; — wenn der theilweis Bevorzugte, eingedenk seiner Vorzüge, nur den Beruf fühlt, mehr als alle Anderen zu leisten; — wenn

er in der allgemeinsten Anerkennung seiner Leistungen seinen Lohn und seine einzige Befriedigung findet; — dann wird das erhaltende Gleichgewicht auch in die bewegenden Kräfte des Menschengeistes gelangt und für ihn, wie für den Erdkörper schon jetzt, ein ungestörter ruhiger Entwickelungsgang dauernd gewonnen seyn. —

Indem wir des vulkanischen Prozesses als eines wichtigen Hebels für die Gestaltung unserer Erdoberfläche gedachten, und denselben hauptsächlich als den Ausdruck einer bestimmten Einwirkung des Erdinnern gegen die Oberfläche erkannten, haben wir ein neues und letztes Moment für die Gestaltung der Erdrinde uns zur Anschauung gebracht. Seine wahre Natur weiter zu erschöpfen, blieb vorbehalten. Bisher spielten Luft und Wasser mit ihren Nebenbestandtheilen allein eine Rolle in unserer Darstellung; es waren die Einwirkungen beider auf die feste krystallinische Grundlage der Erde, welche wir untersuchten, und aus denen wir die späteren Gebilde der Erdoberfläche herleiteten. Läßt sich nun auch die materielle Beschaffenheit dieser späteren sedimentären Gebilde aus den oben erwähnten Einwirkungen der Luft und des Wassers auf die krystallinische Grundlage des Erdkörpers vollständig erklären, so ist das doch nicht in Hinsicht auf ihre heutige Lagerung, auf den Ort, wo sie gegenwärtig sich befinden, der Fall; wir bedürfen vielmehr eines anderen Faktors, um die so mannigfach verschiedene, von der Bildungsstätte entfernte Oertlichkeit der Sedimente zu erklären, und finden ihn in der vulkanischen Thätigkeit der Erde gegeben. Damit treten wir in den Bereich einer neuen elementaren Gewalt, in die Sphäre des F e u e r s. Nicht mehr L u f t und W a s s e r allein erkennen wir als die Agenten bei der Bildung der Erdoberfläche, auch das Feuer tritt mit seinen verschiedenen Wirkungen in den Kreis der gewaltigen Mächte, deren vereinigte Kräfte die Veränderungen am festen krystallinischen Kern der Erde ausführten, und ihre heutige Beschaffenheit hervorriefen. —

Das Feuer ist an sich kein Stoff, wie die Luft und das Wasser, es ist vielmehr nur eine Erscheinung, welche viele, wenn nicht alle einfachen Stoffe unserer Erde veranlassen können; es ist nichts Anderes als die Folge einer erhöhten Temperatur, welche sich einstellt, wenn ein Körper verbrennt, d. h. sich mit Sauerstoff verbindet. Die Temperatur bleibt dem Körper, so lange keine Abkühlung eintritt, er nicht an der Abgabe eines Theiles seiner Wärme an seine Umgebung verhindert wird. In dem Falle ist die Erde. Ihr Inneres befindet sich in Gluth, gleichviel auf welche Art es darin versetzt worden; es ergießt glühende, bis zum Schmelzpunkte erhitzte Bestandtheile als Laven an die Oberfläche, hat also eine Temperatur, die zum Schmelzen der ergossenen Bestandtheile hinreicht. Der Erguß dieser Stoffe muß von bestimmten Ursachen abhängen, allein diese Ursachen können keine beständig fortdauernden seyn, weil Lavenergüsse nur von Zeit zu Zeit erfolgen, und nicht, gleich den Quellen, unausgesetzt fließen. Aus den begleitenden Eruptionserscheinungen ergibt sich nun mit ziemlicher Gewißheit, daß nicht die feurige Gluth allein, sondern ihre Berührung mit dem Wasser es ist, welche sie hervortreibt. Denn das Wasser dringt ja in die Tiefen der Erde ein, es gelangt auf diesem Wege mit dem geschmolzenen Kern in Berührung, und nimmt natürlich dessen hohe Temperatur an, wobei es sich in Dampf verwandelt, und als solcher die hohlen Räume oder entstandenen Lücken über den glühenden Stoffen erfüllt. Die ungeheure Expansionskraft dieser Wasserdämpfe treibt zu Durchbrüchen nach oben, sie bewirkt das Aufsteigen der geschmolzenen Massen in den älteren noch offenen Abführungskratern und erhält den Vulkan in seiner Thätigkeit. Der Moment jenes Durchbruchs ist mit Erschütterungen des Bodens, Erdbeben, und in Folge dieser mit Zerreißungen, von Erhebungen begleitet, verbunden; die entstandenen Spalten werden von den nachfolgenden geschmolzenen Massen ausgefüllt, und letztere aus

einzelnen offen gebliebenen Mündungen hervorgetrieben, wobei die kleineren, früher erkalteten oder durch Emporschleudern in die Atmosphäre rasch abgekühlten Stücke als Kies, Sand und Asche zu Boden fallen, sich in Schichten rund um die bleibende Oeffnung wallartig aufhäufend. So entstand der kegelförmige Berg, welcher die Mündungen aller vulkanischen Schlünde oder Kratere zu umgeben pflegt, und dessen Höhe selbstredend ist für die Kraft, womit die Massen aus der Tiefe hervorbrachen, und für die Zeit, innerhalb welcher sie sich anhäuften. Je höher desto kräftiger, je größer desto länger und anhaltender hat der Vulkan sich thätig bewiesen. Viele und gerade die meisten Vulkane sind gegenwärtig erloschen, offenbar deshalb, weil das Wasser keine Wege bis zum geschmolzenen Kern der Erde in ihrer Nähe finden kann; eine kleine Zahl (kaum 200) ist noch thätig, und zeigt fortwährend das Kampfspiel der feurigen Gluth mit dem nassen Element, welches sie zu löschen strebt, aber nachgiebig, wie es ihr gegenüber ist, zur Dienerin derselben wird, und sie auf wirbelnden Wolken zur Oberfläche emporträgt. Als solche brechen sie hervor. Ungeheure mit Sand und Asche geschwängerte Massen von Wasserdünsten, wegen der dunklen Farbe Dämpfe genannt, wirbeln in unaufhörlicher Mannigfaltigkeit zum Himmel empor, und schütten ihren schweren Inhalt staub- und kiesartig zu Boden, bis endlich die emporgehobenen glühenden Stoffe einen Ausweg finden, und als breiter Lavastrom sich in die Ebene ergießen. Dann hat der Kampf für diesmal sein Ende erreicht; die Schlünde sind leer, die Dämpfe entwichen, die Aschenmassen ausgeschüttet, und die Esse ruht, bis im Laufe der Jahre die alten Abzugsrohre sich verstopft, neue Dampfmassen sich gebildet und andere Schichten der tiefen Gluth sich ihnen in den Weg gestellt haben. Sie zu überwinden, bleibt der nächsten Eruption vorbehalten.

Den vulkanischen Prozeß unserer Erde hier weiter in

seinen Einzelnheiten zu verfolgen, glauben wir unterlassen zu dürfen; eine specielle Betrachtung würde uns zu weit von dem Gesammtüberblick über die Entstehung der Erdoberfläche ablenken, und mag um so eher einer besondern Abhandlung in diesen Blättern vorbehalten bleiben, als der **Vulkanismus** sehr gut einer in sich abgeschlossenen Darstellung fähig ist, die vielfach Anziehendes, Belehrendes und Unterhaltendes dem Leser darbieten wird. Wir begnügen uns also mit dem für unsern Zweck ausreichenden Resultate, daß die wichtigsten Veränderungen im Niveau des Meeres und Festlandes auf Rechnung der vulkanischen Thätigkeit im Innern der Erde zu schieben sind, und daß wir in den Aeußerungen dieser Thätigkeit nicht bloß die Erhebungen älterer sedimentärer Erdschichten begründet finden, sondern auch Veranlassung zu neuen und eigenthümlichen Sedimentbildungen auf dem plötzlich veränderten Meeresboden. — Der vulkanische Prozeß ist es also, welcher in die einheitliche und principiell ungestörte sedimentäre Entwickelung der Erdoberfläche Mannigfaltigkeit bringt; welcher die individuellen Unterschiede bewirkt, und den an sich ungestörten gleichförmigen Fortgang der Sedimente in verschiedenartige Zeiträume mit ihren besonderen Eigenthümlichkeiten und Charakteren getrennt hat; welcher das ewige Einerlei des Verwitterungsprozesses genial unterbricht und Abschnitte in ihm hervorruft, woraus die Besonderheiten der irdischen Entwickelungsperioden in Bezug auf das abgesetzte Material, wie auf die belebte Organisation während seiner Bildung, sich ergeben. Er ist gewissermaßen das geistige Element in der materiellen Schöpfung, das Ferment, welches Leben und Lebendigkeit in den noch ruhigen Stoff bringt, und den Gährungsprozeß veranlaßt, dem wir den spirituellen Gehalt der Flüssigkeit zu verdanken haben. Die Perioden in der sedimentären Epoche unserer Erde, d. h. in dem ganzen Zeitraume, welcher die allmählige Bildung der Erdrinde in sich faßt, sind durch den Vulkanismus des Erdinnern bewirkt worden,

während die Herbeischaffung des Sedimentmaterials selbst und seine ganze Zurichtung dem Neptunismus der Erdoberfläche überlassen blieb.

Nach Ermittelung dieser Thatsachen sind wir mit den sämmtlichen Bedingungen für die Gestaltung der heutigen Erdoberfläche bekannt geworden, und haben demnächst keine andere Aufgabe, um zu einer möglichst vollständigen Einsicht in ihre allmählige Ausbildung zu gelangen, als etwa noch die Länge des Zeitraumes anzugeben, innerhalb welches der bezeichnete Bildungsprozeß wirklich von Statten gegangen seyn dürfte. Die Elemente zu einer derartigen Untersuchung würden uns zur Genüge vorliegen, wenn wir zwei von den in Frage kommenden Größen, deren empirische Bestimmung möglich ist, ermittelt hätten; nämlich 1) die Dicke des ganzen sedimentären Theils der Erdrinde, — und 2) die Zeit, innerhalb welcher eine Schicht von bestimmter Dicke sich bildet. Aus beiden direkten Angaben würde sich begreiflicher Weise der Zeitraum für die Bildung der sämmtlichen sedimentären Gebilde berechnen lassen. —

Die Dicke aller Sedimentgebilde unserer Erdoberfläche zu ergründen, würde theoretisch wohl möglich seyn, wenn sie sich noch jetzt in ihrer ursprünglichen Lage unverändert befänden; ein einziges Bohrloch durch sie durchgetrieben, an welcher beliebigen Stelle es auch seyn möchte, gäbe uns ja die direkte Antwort. Allein so wie die sedimentären Schichten gegenwärtig liegen: theilweis emporgehoben, theilweis niedergesunken, hier verworfen, dort steil aufgerichtet; — ist allerdings, abgesehen von der Schwierigkeit, ein hinreichend tiefes Bohrloch auszuführen, die Antwort auf unsere Frage etwas verwickelt. Hierzu kommt, daß nachweislich die obersten Lagen vieler Schichten während der späteren Perioden wieder fortgeführt worden sind, das ganze Sediment also dünner erscheint, als es ursprünglich war, und in Folge dieser oft ungleichen Zerstörung auch eine sehr ungleiche Dicke in seiner ganzen Erstreckung be-

kommen hat. Unter solchen Umständen wird die direkte Beobachtung an einer einzigen Stelle unmöglich; der Naturforscher sieht sich in die Nothwendigkeit versetzt, vergleichende Beobachtungen an mehreren Orten anzustellen, wenn er zu einem nur annäherungsweise richtigen Ergebniß gelangen will. Beobachtungen dieser Art sind wiederholt gemacht und als ihr Resultat ist die Annahme gewonnen worden, daß 16,000 Fuß, oder eine Dicke von dreiviertel Meilen, so ziemlich den senkrechten Durchmesser aller sedimentären Schichten unserer Erdoberfläche bezeichnen.

Noch schwieriger läßt sich diese zweite Aufgabe lösen. Denn die Beobachtung während der Dauer eines ganzen Menschenalters ist viel zu kurz, als daß sich von ihr ein genügendes, brauchbares Resultat erwarten ließe; und doch kann begreiflicher Weise ein einzelner Gelehrter nicht sein ganzes Leben lang Beobachtungen darüber anstellen. Man muß also wünschen, die Beobachtung über größere Zeiträume ausdehnen und wo möglich mehrere Jahrhunderte hindurch fortsetzen zu können; aber wo fände sich dazu, bei dem erst in den letzten Decennien allgemein erwachten Bedürfniß nach naturgeschichtlichen Aufklärungen, die erwünschte Gelegenheit? — Als einen sehr glücklichen Zufall müssen wir es unter diesen Umständen ansehen, daß gerade dasjenige Land, dessen Geschichte wir fast am weitesten aufwärts mit ziemlicher Sicherheit verfolgen können, eine Bodenbeschaffenheit besitzt, welche für den allmähligen Fortschritt der Sedimentbildung als geeigneter Maßstab uns dienen kann. Dies Land ist Aegypten. Sein Boden wird alljährlich in einer bestimmten Zeit vom Nil überfluthet, und erhält während der Wasserbedeckung einen gewissen Zuwachs an geschichtetem Material, welches der Nil in Folge seines langsameren Flusses nach dem Austritt fallen läßt. Die Dicke des in einer beschränkten Zeit gebildeten Sedimentes läßt sich ermitteln, weil Bauwerke, deren Erbauungszeit wir kennen, vom Nil umfluthet und

mit dem abgesetzten Schlamme umgeben werden. Indem wir seine Stärke durch die Zahl der Jahre, welche das Alter des Gebäudes oder Denkmales angibt, theilen, erhalten wir das sedimentäre Produkt eines einzelnen Jahres und lernen daraus das Alter aller Sedimente beurtheilen. Als Resultat ist auf solche Art eine Bodenzunahme von etwa $3^1/_3$ Zoll im Durchmesser für das Jahrhundert berechnet worden. — So einleuchtend und sicher nun auch diese Thatsache zu seyn scheint, so wollen wir uns doch die Bedenken nicht verhehlen, welche gegen ihre Anwendbarkeit als allgemeinen Maßstab sprechen. Sie liegen ebenfalls in den Oertlichkeiten Aegyptens. Der Nil ist ein sehr großer Fluß, wahrscheinlich der größte Afrika's, und einer der größeren auf der ganzen Erde; sein Wassergehalt ist darum sehr beträchtlich und in Folge dessen auch der Schlammgehalt, welchen er mit sich führt. Zugleich fließt dieser große Strom während der Hälfte seines ganzen Laufes durch ein enges Thal, das nirgends über 2 Meilen Breite hat, und wird somit auf den schmalen Streifen innerhalb der Wände des Thales mit seiner sedimentären Thätigkeit beschränkt. Beide Umstände unterstützen sich, um die Größe des Resultates zu erhöhen, und deshalb müssen wir den am Boden Aegyptens gewonnenen Maßstab für einen zu hohen erachten, wir müssen annehmen, daß er wohl um die Hälfte erniedrigt werden könnte, wenn er allgemein für die ganze Erdoberfläche angenommen werden sollte. Eine nähere Anwendung desselben wird uns davon alsbald überzeugen. —

Wenn ein Boden in 100 Jahren um $3^1/_3$ Zoll dicker wird, so gewinnt er in 300 Jahren 10 Zoll, also in 1800 Jahren 60 Zoll oder 5 Fuß. Hiernach brauchen 50 Fuß Bodendicke 18,000 Jahre und 100 Fuß 36,000 Jahre; mithin 1000 Fuß 360,000 Jahre. Diese Zahl mit 16 multiplicirt gibt den Zeitraum, welcher erforderlich war, um eine Bodendicke von 16,000 Fuß zu produciren; sie lautet auf 5,560,000 Jahre, — oder, wenn wir den angegebenen

für Aegypten geltenden Maßstab für die ganze Erdoberfläche als um die Hälfte zu hoch angeschlagen erachten, auf: 11,120,000.

Im Besitz dieses Resultates wird es uns möglich, nicht bloß das relative Alter der auf einander folgenden Sedimente zu bestimmen; — denn das ergibt sich ja schon hinreichend aus ihrer Lage, in sofern jedes später gebildete Sediment auf dem früher gebildeten ruhen muß, von zwei übereinander liegenden also stets das obere jünger ist, als das untere; — sondern wir werden auch den Zeitraum, welcher über die Bildung eines jeden einzelnen Sedimentes verfließen mußte, angeben, und daraus den zeitlichen Abstand desselben von der Gegenwart mit Wahrscheinlichkeit berechnen können. Hat das schon an sich ein großes wissenschaftliches Interesse, so erhöht sich doch sein Werth, wenn wir auf die verschiedenen Geschöpfe achten, deren Reste und versteinerte Nachbilder in den aufeinander folgenden Schichten begraben liegen. Wir erkennen aus diesen wichtigen Ueberbleibseln einer älteren Thier- und Pflanzenwelt nicht bloß direkt die Geschöpfe, deren Thätigkeit wir einen großen Theil der Sedimente verdanken, sondern erfahren auch aus dem vergleichenden Studium, daß in der organischen Natur ebenfalls eine beständig fortschreitende Entwickelung auf der Erdoberfläche Statt gefunden hat, daß in jeder Zeit andere und zum Theil sehr abweichende Geschöpfe den Erdboden bevölkerten, daß die nächsten Vorbilder der heutigen Gestalten erst spät auf der Erde erschienen, und namentlich daß das Menschengeschlecht vor der letzten großen Umwälzung der Oberfläche gar nicht existirt haben können, weil wir auf dessen Gebeine nur in solchen Sedimenten stoßen, welche der letzten historischen Periode der Erdbildung angehören. Die Dicke der seitdem entstandenen Schicht läßt sich mit Sicherheit nicht über 200 Fuß anschlagen und daraus das Alter des Menschengeschlechts auf entweder 72,000 Jahre nach der einen, oder auf 144,000 Jahre nach der andern Annahme berechnen. Die

5793 Jahre, welche die jüdische Aera seit Erschaffung der Welt zählt, würden uns nur auf 16 Fuß Bodendicke leiten. Inzwischen ist durch die Erforschung der ägyptischen Baudenkmäler und ihrer hieroglyphischen Inschriften mit wissenschaftlicher Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, daß die historischen Erinnerungen dieses Volkes allein bis auf den Anfang der jüdischen Aera hinaufreichen, das Menschengeschlecht also sicher älter ist, als 6000 Jahre. Denn welche Zeiträume des rohesten Uranfanges und der allmähligen Entwickelung mußten nicht dem Kulturzustande eines Volkes vorangehen, ehe es die Bildungsstufe ersteigen konnte, auf welcher die alten Aegyptier schon vor beinahe 6000 Jahren standen. Wer diesen Gedanken ihre gehörige Beachtung widmet, und namentlich in Erwägung zieht, daß die gegenwärtigen rohen Völker ohne alle Kultur gar keine Erinnerungen sich bewahren, daß Traditionen überhaupt erst auf einer gewissen Stufe der Kultur vererbt werden, und noch viel später das Bedürfniß direkter Mittheilungen an die Nachkommen sich einstellt, der wird einsehen, daß wir Recht hatten, wenn wir früher den Zeitraum der traditionellen und historischen Erinnerung eines Volkes auf jene Zeit, welche die jüdische Mythe als den Anfang der Welt hinstellt, auszudehnen suchten. —

Welchen Werth wir den hier gewonnenen Zahlen nun auch immer beilegen wollen, mögen wir sie für hinreichend exakt, oder nur für annäherungsweise richtig nehmen; so viel steht doch wohl fest, daß ein Bemessen des Erdalters nach Jahrtausenden unstatthaft ist, und daß wir auf viel größere Zeiträume, auf Jahrmillionen geführt werden, wenn wir wissenschaftliche Resultate bei einer Abschätzung über das Alter der Erde zum Grunde legen. Denn jene von uns berechneten $5^1/_2$ oder 11 Millionen Jahre beziehen sich nur auf die sedimentäre Periode der Erdbildung, keineswegs auf den ganzen Zeitraum der wirklichen Existenz der Erde; — und wie groß uns die Zahlen auch erscheinen mögen, so ist doch das sedimentäre Alter der Erde nur

der kleinere Abschnitt ihres wirklichen Daseyns. Die sedimentäre Thätigkeit, eingeleitet von der Verwitterung des krystallinischen Massengesteins und ausgeführt von den bewegenden Kräften des Wassers, konnte erst beginnen, als die krystallinischen Massengesteine, die Luft und das Wasser sich von einander geschieden hatten; als die Erde nach ihrer Gesammtform vollendet war, und ein fester Kern in ihr bestand, den ein weiter, vielleicht ganz allgemeiner Ocean umspülte, den Stürme, heftige Bewegungen im Luftmeer, umsausten. Aber wie lange es gedauert hat, ehe der Erdball von der chaotischen Mischung seiner Bestandtheile bis zur totalen Scheidung der Materie in Festes, Flüssiges und Flüchtiges gelangt ist, das wissen wir nicht, dafür haben wir noch weit weniger einen Maßstab, weil uns weder über die vorhergegangenen Urzustände, noch über die Mittel ihrer Umwandlungen irgendwie genügende Erfahrungen zur Hand gehen. War die Erde wirklich, wie man annimmt, ein Dunstball, der, als er sich verdichtete, in Gluth gerieth, sich dann langsam abkühlte, oberflächlich erstarrte, und nun, als die feste Rinde keine Wärme mehr hindurchließ, glühend im Innern verblieb, so kann der Zeitraum, welchen sie von Anfang an bis zu jenem Grade der Abkühlung durchlaufen mußte, nur nach Hunderten von Millionen Jahren bemessen und kaum anders als eine wirkliche Ewigkeit genannt werden. Ewig ist, was weder Anfang noch Ende hat, und das lehrt man von der Materie. Die Erde, als materielle Existenz, ist in der That unendlich; nur die Veränderungen, welche sie erlitten hat, lassen sich nach endlichen, d. h. zeitlichen Abschnitten einigermaßen bestimmen.

Was wir einleitungsweise als Behauptung aussprachen, haben wir nunmehr als Ergebniß unserer Untersuchung gewonnen, und damit jene frühere Betrachtung gerechtfertigt; wir haben bewiesen, daß die Entwickelnng der Erdoberfläche wirklich mit denselben Mitteln bewirkt wor-

den ist, welche wir noch heute als verändernde Kräfte an ihr thätig finden; daß diese Mittel stets in derselben Weise auf der Erdoberfläche angewendet wurden, um ihre Gestalt zu ändern oder Neues dem schon vorhandenen Aelteren hinzuzufügen, und daß nicht das Großartige, das Ungeheuere dieser Kräfte und Mittel an sich es ist, welches zu der heutigen Beschaffenheit der Erdoberfläche geführt hat, sondern einzig und allein der ungeheuere, unmeßbare Zeitraum, innerhalb welches sie wirkten, und an der Gestaltung der Erdoberfläche thätig waren. Die angewandten Mittel sind übrigens keine andern als solche, welche auch der Mensch in Bewegung setzt, wenn er Großartiges leisten und einem bestimmten Ziele sicher zusteuern will; es sind Luft, Wasser und Feuer in ihren Beziehungen zu einander und zu der festen Grundlage unserer Erde, mit welcher die Ausbildung ihrer Oberfläche bewirkt wurde. In der kunstreichsten Maschine, welche der menschliche Geist bisher ersonnen hat, in der Dampfmaschine, vereint er eben diese drei Mittel zu einem Zweck und wirkt darum mit ihr so Bedeutendes; sie ist gewissermaßen für ihn, was der vulkanische Prozeß für die Erde ist, das belebende und eine neue Periode in der Entwickelung der Menschheit bezeichnende Element. Bisher arbeitete er nur mit neptunischen oder äolischen Hülfsmitteln allein, er hatte Segelschiffe gebaut, Wassermühlen und Windmühlen konstruirt, und hatte damit während eines langen Zeitraumes von Jahrtausenden seine höchsten, seine wesentlichsten Bedürfnisse befriedigt. Aber wie der neptunische Prozeß allein nicht ausreicht, die Erdoberfläche zu gestalten, so reichten auch diese Hülfsmittel für die Entwickelung der Menschheit nicht hin; erst seitdem das Feuer, als der integrirende Theil des bewegenden Elementes, in den Kreis der bewegenden Kräfte getreten ist, haben diejenigen Völker, welche sich seiner bedienen, schnell die Stufe der Ausbildung erstiegen, worauf die höchste Gestaltung der Menschlichkeit, als das in sich selbst kompensirte wohlbefestigte Gleichgewicht ihrer Kräfte, ge-

gründet werden muß. Dies Resultat herbeigeführt und für die Zukunft gesichert zu haben, das wird die Anerkennung seyn, welche die dankbare Nachwelt der Epoche darbringen muß, in welcher wir leben und an deren Bewegung im angedeuteten Sinne sich zu betheiligen die Aufgabe aller Derer ist, welche es nicht bloß mit ihrem Volke, sondern auch mit der Menschheit im Ganzen und Großen ernsthaft gut meinen! —

Unser Schlachtfleisch.

Fleisch und Brod sind die Haupterhaltungsmittel unseres Lebens, und wie uns im 35. Bande die Betrachtung des Weizenbrodes den Schlüssel zur Zusammensetzung und zu den nährenden Eigenschaften aller übrigen Pflanzenstoffe gegeben hat, so wird uns auch die Untersuchung des Rindfleisches zu einer klaren Einsicht über alle anderen Arten der animalischen Nahrung verhelfen.

Das Fleisch. Wenn ein Stück frisches Rindfleisch im warmen Sonnenscheine oder in einem Becken über kochendem Wasser getrocknet wird, so schrumpft es zusammen, dörrt ein, vermindert seinen Umfang und verliert so viel Wasser, daß vier Pfund frisches Rindfleisch nur ein Pfund getrocknetes Fleisch zurücklassen.

Wenn wir ferner ein Stück mageres Rindfleisch nehmen und es in mehrfach erneuertem, reinem Wasser waschen, so verschwindet allmählig seine Farbe; das darin enthaltene Blut wird herausgespült und es bleibt eine weiße, faserige Masse zurück. Wird diese in eine Flasche mit Alkohol oder Aether gebracht, so löst sich ein veränderlicher Antheil von Fett daraus auf, und die ganze faserige Masse wird jetzt trockener und kompakter seyn, als früher. Durch diese faserige Masse zieht sich eine Menge kleiner Gefäße, aber sie besteht hauptsächlich aus einem Stoffe, welchem die

Chemiker wegen seines faserigen Aussehens den Namen Faserstoff oder Fibrin beigelegt haben.

Aus diesem Faserstoffe besteht der magere Theil der Muskeln aller Thiere hauptsächlich; er ist daher der wichtigste Bestandtheil des Thierfleisches. Seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften nach kommt er dem Kleber der Pflanzen sehr nahe, und wir können daher, bei einer allgemeinen Vergleichung der animalischen Nahrung mit der vegetabilischen, die beiden für jetzt als unbedingt gleichartig betrachten.

Wir haben also unser Fleisch — außer der kleinen Quantität von Blut und anderen Substanzen, die durch das Wasser herausgespült werden — in die drei Stoffe: Wasser, Faserstoff und Fett getheilt. Seine Bestandtheile sind im Vergleich mit denen des Weizenbrodes und Weizenmehles folgende:

	Mageres Fleisch.	Weizenbrod.	Weizenmehl.
Wasser (und Blut) .	78	45	16
Faserstoff oder Kleber .	19	6	10
Fett	3	1	2
Stärke u. s. w. . . .	—	48	72
	100	100	100.

Mageres Fleisch stimmt daher mit dem Weizenmehl und Brod darin überein, daß es Wasser und Fett enthält, nur daß im Rindfleisch der Wassergehalt ebenso stark ist wie in der Kartoffel und der Banane. Es ist ihnen ferner darin ähnlich, daß es einen Stoff (den Faserstoff) besitzt, welcher im Thiere den Kleber der Pflanze vertritt. Die Hauptverschiedenheiten zwischen Fleisch und Brod liegen darin, daß erstens das Fleisch keine Spur von Stärke enthält, welche ein so bedeutender Bestandtheil der Pflanze ist, und daß zweitens das gewöhnliche Fleisch dreimal so viel Faserstoff besitzt, als das gewöhnliche Brod. Ein Pfund Beefsteak ist, mit anderen Worten, ebenso nahrhaft wie drei Pfund Weizenbrod, in sofern der Nahrungswerth der Speise

von diesem einen Bestandtheile abhängt. Die animalische Nahrung besitzt dagegen gar nichts von dem anderen Hauptbestandtheile der Pflanzenstoffe — der Stärke — welche in den gewöhnlichen Mehlarten etwa sieben Zehntheile des ganzen Gewichts bildet.

Das Fleisch der wilden Thiere hat so ziemlich die gleiche Zusammensetzung wie das magere Rindfleisch, dessen Bestandtheile oben angegeben worden sind. Wilde Thiere pflegen nur wenig Fett zu besitzen. Mit unseren zahmen Thieren, und besonders mit denjenigen, die zur Nahrung gezüchtet werden, verhält es sich jedoch anders. Sie enthalten sämmtlich viel Fett, welches sich entweder allein in verschiedenen Theilen des Körpers ansammelt (Speck und Talg), oder sich unter die Muskelfasern mengt, wie in dem von unseren Epikuräern hochgeschätzten, marmorirten Fleische. In den Talgschmelzereien zu Port Philipp in Australien gibt ein kleines Merinoschaf von 55 Pfund Schwere 20 Pfund Talg oder beinahe zwei Fünftel des Ganzen. Bei schwereren Schafen nimmt der Fettgehalt zu, da vier Fünftel des ganzen Gewichts über 55 Pfund auf den Talg kommen. Bei Rindfleisch und Hammelfleisch, wie man es auf den Märkten findet, besteht häufig ein Drittel bis ein Viertel des ganzen Gewichts aus Fett.

Wenn man annimmt, daß ein Viertel des Schlachtfleisches, welches wir verzehren, aus Fett besteht, wenn es auf den Tisch kommt, so würde die in 100 Pfund vollkommen getrockneten Fleisches enthaltene Nahrung sich so vertheilen, daß auf den Faserstoff 63 Pfund, auf das Fett 30 Pfund und auf die Salze und das Blut 7 Pfund kommen. Dieses Fett vertritt und ersetzt in einem gewissen Umfange die Stärke der vegetabilischen Nahrung.

Geflügel enthält weniger Fett als Schlachtfleisch; wenn auch durch das Stopfen und das Füttern mit ölreicher Nahrung der Kapaun und Ortolan und die kranke

Leber der Gans ebenso fettreich werden wie das fetteste Rind- oder Hammelfleisch.

Die Art und Menge der Bestandtheile der übrigen Fleischarten, welche wir verzehren, sind so ziemlich die gleichen wie die des Rindfleisches. Kalbfleisch und Wildpret enthalten weniger Fett. Schweinefleisch dagegen mehr; überdies besitzt jede Klasse einen besonderen Geschmack und einen schwachen Geruch, welcher die Art und zuweilen auch die Abart des Thieres charakterisirt. In manchen Fällen, wie bei den Gebirgsschafen, ist dieser eigenthümliche Geschmack eine große Empfehlung; in anderen, wie bei den Schafen der Niederlande und der Ziege, macht er das Fleisch für viele Menschen völlig ungenießbar.

Die Fische sind im Allgemeinen weniger reich an Fett, als das Schlachtfleisch unserer Märkte, und enthalten daher mehr Faserstoff. Einige von unseren gewöhnlichen Fischarten enthalten im vollkommen trockenen Zustande

	Faserstoff.	Fett u. s. w.
Der Hering	92	8
Der Lachs	78	22
Der Aal	44	56.

Diese Zahlen sind natürlich Veränderungen unterworfen, und besonders ist der Hering zu mancher Zeit und an manchen Küsten weit fetter, als unter anderen Umständen; wir sehen jedoch, daß der Lachs mit Recht als ein fetter Fisch betrachtet wird, da er dreimal so viel Fett enthält, als der Hering. Ferner besitzt der Epikuräer einen ausreichenden Grund für seine Neigung zum Aale, da dieser ein bedeutend größeres Gewicht an Fett, als an Muskelfaser besitzt.

Es ergibt sich daher —

1) daß das getrocknete Fleisch aller Thiere, welche wir am häufigsten zu unserer Nahrung verzehren, wesentlich aus Faserstoff besteht;

2) daß das Verhältniß des Fettes ein wechselndes ist,

und daß diejenigen Thiere, welche einen bedeutenden Fettgehalt besitzen, zur menschlichen Nahrung am meisten geschätzt werden. Hieraus folgt,

3) daß wir da, wo der Gehalt an Fett von Natur gering ist, denselben durch die Kunst zu vermehren suchen, wie beim Mästen des Kapauns, oder daß wir zu denjenigen Nahrungsarten, welche davon nur wenig enthalten, eine andere fettreichere Speise zu essen pflegen. So essen wir zum Kalbfleisch, zur Leber, und zu Geflügel fettes Schweinefleisch, oder wir kapaunisiren das Huhn und vermehren dadurch seine natürliche Feistheit. Wir genießen zu unseren Weißfischen geschmolzene Butter, oder wir schmoren sie mit Fett, während der Hering, der Lachs und der Aal in ihrem eigenen Oel zubereitet und gegessen zu werden pflegen. Wenn sich der Leser die Mühe geben will, irgend ein beliebtes Kochbuch zu Rathe zu ziehen, so wird er finden, daß die Würste und andere Fleischmischungen gewöhnlich aus einem Theile fetter und zwei Theilen magerer Stoffe — dem Verhältnisse, worin diese in gutem marmorirten Rindfleisch vorkommen — zubereitet werden, und daß die Kunst also, ohne es zu ahnen, der Natur nachahmt.

Das Ei. Mit dem Fleisch und Fisch ist eine dritte Art von animalischer Nahrung verwandt. Das Ei des Haushuhns ist von dieser die am allgemeinsten bekannte und im ausgedehntesten Umfange zur Speise benutzte Sorte. Es besteht aus drei Haupttheilen: der Schale, dem Eiweiß und dem Dotter. Die Schale ist eine Hülle von kohlensaurem Kalk und hauptsächlich zum Schutz des inneren Theils bestimmt. Sie ist jedoch mit zahlreichen kleinen Löchern oder Poren versehen, durch welche die Luft gehen kann und mittelst welcher diese, während des Brütens, dem jungen Vogel zugeführt wird. Durch diese Poren dringt aber auch die Luft beim Aufbewahren der Eier ein und verursacht, daß sie faulen, woraus folgt, daß man frischgelegte Eier auf lange Zeit gut erhalten kann, wenn man sie mit Fett einreibt und die Poren dadurch verschließt.

Die Schale macht etwas mehr als ein Zehntel von dem Gewichte des Eies aus, das Weiße bildet sechs Zehntel und das Dotter drei Zehntel. Ein gewöhnliches Hühnerei, welches etwa 750 Gran wiegt, besteht daher aus

	Gran
Eiweiß	450
Dotter	225
Schale	75
	750.

Das Eiweiß wird deshalb so genannt, weil es beim Erhitzen zu einer weißen festen Masse gerinnt, welche im Wasser unlöslich und fast geschmacklos ist. Die Chemiker bezeichnen es mit dem Namen Albumen, man darf es aber nicht mit dem Pflanzeneiweiß verwechseln. Obgleich es dem Aussehen und seinen mit den Sinnen wahrnehmbaren Eigenschaften nach vom Faserstoff und Kleber verschieden ist, besitzt es doch eine sehr nahe chemische Verwandtschaft mit diesen Stoffen und erfüllt in Bezug auf die Ernährung der Thiere ziemlich die gleichen Zwecke. Wir können daher für jetzt alle drei — den Kleber, den Faserstoff und das Eiweiß — in Bezug auf ihre ernährenden Eigenschaften als absolut gleichartig betrachten.

Das Dotter ist von gelber Farbe. Es besteht zum Theil aus einer Abart des Albumens und gerinnt daher, wenn das Ei erhitzt wird, auf eine ähnliche Weise, wenn auch in einem geringeren Grade. Wird aber das trockene, harte Dotter zerquetscht und in Alkohol oder Aether digerirt, so verliert es seine Farbe, während der Spiritus ein helles gelbes Oel herauszieht und auflöst. Dieses Oel bildet etwa zwei Drittel von dem Gewicht des Dotters in seinem vollkommen trockenen Zustande. Das Dotter besteht also, wie das Fleisch der vierfüßigen Thiere und Fische, aus einem Gemisch von Fett mit einem Stoffe, welcher eine große Aehnlichkeit mit dem Kleber der Pflanzen besitzt.

Das Ei enthält außerdem eine große Menge Wasser, welche sich wie bei frischem Schlachtfleisch auf beinahe drei Viertel seines ganzen Gewichts beläuft. Das seiner Schale beraubte Ei besteht also im natürlichen und im trocknen Zustande respektive aus

	Natürlicher Zustand.		Bei der Siedehitze des Wassers getrocknet.
	das ganze Ei	Procent	Procent
Wasser	$499^1/_2$	74	—
Eiweißstoff	$94^1/_2$	14	$54^2/_3$
Fett	$70^7/_8$	$10^1/_2$	40
Asche (beim Verbrennen)	$10^1/_8$	$1^1/_2$	$5^1/_3$
	675	100	100.

Außerdem enthält es noch eine Spur von Milchzucker.

Das Ei ist daher, als Ganzes genommen, fettreicher als fettes Rindfleisch. Von den gewöhnlichen Arten der Nahrung kommen ihm in dieser Hinsicht nur das Schweinefleisch und der Aal gleich. Man hat jedoch die interessante Bemerkung gemacht, daß das Eiweiß von Fett vollkommen frei ist, und daß es eine sehr verstopfende Art der animalischen Nahrung bildet, weshalb es, um dieser Eigenschaft entgegenzuwirken, mit viel Fett genossen werden muß, wenn es in größerer Menge verzehrt werden soll. Ohne Zweifel sind Eier auf Speck deshalb ein so beliebtes Gericht, weil die Erfahrung dies im Magen der Menschen schon längst bewiesen hat.

Milch. Eine andere nahrhafte Form der animalischen Speisen ist die bekannte Flüssigkeit, die Milch. Sie enthält, wie sich erwarten läßt, mehr Wasser als das Rindfleisch und das Ei; aber dem, was zu erwarten gewesen wäre, zuwider, nicht mehr als die Rübe und weit weniger als die Melone.

Die Milch gibt bei einem bekannten Verfahren Butter oder Fett, und bei einem anderen Quark oder Käse. Der Quark, welchem die Chemiker, weil er Käse bildet, den Namen Casein beilegen, ist dem Kleber, Faserstoff und Eiweißstoff, wovon wir bereits gesprochen haben, ähnlich und wird, ebenso wie jene, zu den nahrhaften Stoffen gezählt. Er besitzt bei gleichem Gewichte auch ungefähr den gleichen Ernährungswerth und zeichnet sich, wie das Eiweiß, wenn er allein gegessen wird, durch eine stark verstopfende Wirkung aus.

Wenn die Milchmolke, von welcher der Quark und die Butter völlig abgesondert worden sind, bis zur Trockenheit abgedampft wird, so erhält man einen farblosen süßen Stoff, der unter dem Namen „Milchzucker" bekannt ist. Getrocknete und bei Luftzutritt verbrannte Milch hinterläßt überdies auch eine Quantität Asche. Diese verschiedenen Bestandtheile sind in der Kuhmilch in ihrem natürlichen und im getrockneten Zustande in folgenden Durchschnittsverhältnissen vorhanden:

	Natürlicher Zustand.	Bis zur Trockenheit abgedampft.
Wasser	87	—
Quark oder Casein .	$4\frac{1}{2}$	$34^3/_4$
Butter oder Fett . .	3	$23^3/_4$
Milchzucker	$4\frac{3}{4}$	37
Asche (ungefähr) . .	$\frac{3}{4}$	$4^1/_2$
	100	100.

Die Milch scheint also etwas von der Natur der animalischen und zugleich etwas von der der vegetabilischen Nahrung zu besitzen. Sie enthält eine große Menge Quark und Butter, welche den Faserstoff und das Fett des Fleisches vertreten, und zugleich einen bedeutenden Antheil Zukker, der dieselbe Rolle wie die Stärke des Brodes spielt.

Die Menschenmilch ist der Kuhmilch sehr ähnlich; ihre gewöhnliche Zusammensetzung ist folgende:

Wasser	88,91 oder	89
Quark oder Casein	3,92 oder	4
Butter oder Fett	2,67 oder	$2\frac{2}{3}$
Milchzucker	4,36 oder	$4\frac{1}{3}$
Salze oder Asche . . .	0,14 oder	$\frac{1}{7}$
	100	$100\,^1/_7$.

Der Hauptunterschied liegt in dem Verhältniß der Salztheile, von welchen die Menschenmilch nur ein Drittel soviel wie die Kuhmilch enthält. Die Milch von fünfzehn- bis zwanzigjährigen Frauen hat mehr feste Bestandtheile als die von dreißig- bis vierzigjährigen; Frauen mit dunklem Haar geben ebenfalls eine nahrhaftere Milch als Frauen mit hellem Haar. Bei akuten Krankheiten nimmt der Zukker um ein Viertel ab und der Käsestoff um ein Viertel zu, während bei chronischen Leiden der Buttergehalt um ein Viertel zunimmt, und das Casein sich um ein Wenig vermindert. In beiden Krankheitsklassen nimmt der Gehalt an Salzstoffen zu.

Da nun die natürliche Nahrung des jungen Säugethieres jeder Gattung die Milch seiner Mutter ist, so kann diese Milch als eine Art von Musternahrung für die Gattung, zu welcher das Thier gehört, betrachtet werden. Die Frauenmilch ist daher der Typus der menschlichen Nahrung, und nach ihrer Form und ihren Bestandtheilen sollten alle übrigen Nahrungsarten eingerichtet werden, besonders bei Personen, deren Zustand sich dem des Kindes nähert. Wir scheinen hieraus vernünftigerweise folgern zu können:

1) daß unsere Speisen eine gehörige Mischung von vegetabilischen und animalischen Stoffen, worin die Verhältnisse der drei wichtigsten Bestandtheile: Fett, Stärke oder Zucker, und Faserstoff oder Kleber, gehörig abgemessen sind, enthalten sollten;

2) daß die Speisen, wenn sie nicht schon von Natur flüssig sind, innig mit einer großen Quantität von Flüssig-

keit gemischt werden sollten, ehe man sie in den Magen bringt. Diese Lehre hat uns bereits die Betrachtung der verschiedenen in der Natur vorkommenden Formen der Pflanzennahrung ertheilt.

Die Erreichung dieser beiden Zwecke auf eine solche Weise, daß zu gleicher Zeit das Auge und der Gaumen erfreut wird, ist meistentheils die Richtschnur für die Operationen des Kochs in seiner Küche; sie sollte stets ein Augenmerk für die Thätigkeit Derjenigen seyn, welche Speisen zu bereiten wünschen, deren Genuß für die Mehrzahl der Menschen gesund seyn soll.

Käse. Die Anfertigung der verschiedenen Käsearten, und die Eigenschaften, welche diese verschiedenen Arten besitzen, versinnlichen die Wichtigkeit einer gemischten Nahrung.

Der Käse wird zu zwei sehr verschiedenen Zwecken gegessen, entweder als ein Theil der regelmäßigen Nahrung zur allgemeinen Erhaltung des Körpers, oder als eine Art von Würze, die in geringen Quantitäten mit oder nach der gewöhnlichen Kost genossen wird, wie es bei Tafel gewöhnlich vorkommt.

Wenn man Käse bereiten will, so wird die Milch vorher zum Gerinnen gebracht, zuweilen durch Anwendung von Essig, meist aber mittelst des Laabs; hierauf trennt man den Quark von den Molken, worin der Milchzucker aufgelöst zurückbleibt, nachdem jener sorgfältig gepreßt und getrocknet worden ist. Wenn man die Milch nicht abrahmte, so würde der Käse als Nahrungsmittel daher hauptsächlich in sofern von der Milch abweichen, daß er wenig oder gar keinen Zucker enthält; wird aber mehr oder weniger Rahm von der Milch, die man dazu verwenden will, abgeschöpft, so entfernt sich der Käse in seinen Bestandtheilen auch weiter von der Milch und wird daher weniger geeignet, allein als nahrhafte animalische Speise zu dienen. Wir werden eine deutlichere Idee von dem Werth der verschiedenen Käsearten als Nahrungsmittel erhalten, wenn man die Bestandtheile, welche sie im trockenen Zustande besitzen, mit

denen der Milch, des Rindfleisches und der Eier im gleichen Zustande vergleicht. Wir stellen sie also tabellarisch zusammen:

	Milch.	Käse von unabgeschöpfter Milch.	Käse von abgeschöpfter Milch.	Rindfleisch	Eier.
Casein (Quark)	35	45	80	89	55
Fett (Butter) .	24	48	11	7	40
Zucker . . .	37	—	—	—	—
Mineralstoffe .	4	7	9	4	5
	100	100	100	100	100.

Wir ersehen aus dieser Tabelle, daß beide Käsearten zuckerfrei sind; sie müssen daher mit einer Quantität von vegetabilischer Nahrung gegessen werden, welche die Stärke oder den Zucker ersetzt, der erforderlich ist, um sie als Nahrungsmittel der Milch gleich zu machen. Der aus unabgeschöpfter Milch bereitete Käse enthält ferner noch mehr Fett, als selbst das Ei; er ist daher zu fett, um von der Mehrzahl als alltägliches Nahrungsmittel verwendet zu werden. Theils aus diesem, theils aus dem vorstehend erwähnten Grunde wird fast stets „Käse und Brod" zusammen gegessen.

Außerdem haben wir in dem aus abgeschöpfter Milch gemachten Käse nur 11 Theile Fett in Verbindung mit 80 Theilen von dem sehr verstopfenden Casein. Die Erfahrung hat gelehrt, das dies viel zu wenig ist, und man muß daher mit diesen mageren Käsen nicht nur Brod, sondern auch Butter genießen, wenn man viel davon essen will.

Um ein ähnliches Verhältniß der verschiedenen nothwendigen Bestandtheile einer nahrhaften Speise herauszubringen, mischen wir in unseren Puddingen Eier mit Sago, Tapioca und Reis, schneiden das ölige Dotter in unsern Salat, kochen den Reis mit Milch und essen fetten Käse zu unseren Maccaroni.

Aber der Käse wird auch oft als Würze in kleinen Quantitäten gegessen. Hierzu wendet man hauptsächlich die älteren und stärkerschmeckenden Arten an. Sie sind, auf diese Weise genossen, meist sehr verdaulich und gesund. Als **Verdauungsmittel**, wie es Manche nicht unpassend nennen, ißt man den Käse — von welchem die Kenner die verschimmelten Sorten vorziehen — oftmals nach dem Mittagsessen. Seine allem Anscheine nach durch die Erfahrung bewiesene Wirkung, die Verdauung des vorher Gegessenen zu befördern, ist merkwürdig und interessant, und die neueren chemischen Forschungen haben hierauf einiges Licht geworfen.

Wenn der Milchquark einige Tage lang bei mäßiger Temperatur der Luft ausgesetzt wird, so fängt er allmählig an zu verwesen, einen unangenehmen Geruch zu verbreiten und zu gähren. In diesem Zustand besitzt er in gewissen Fällen die Eigenschaft, bei andern feuchten Stoffen, mit welchen er vermischt oder in Berührung gebracht wird, eine gewisse chemische Veränderung und Gährung zu bewirken. Sein Einfluß entspricht in dieser Beziehung demjenigen, welchen der Sauerteig auf gewöhnlichen Teig ausübt.

Alter halbverfaulter Käse wirkt nun, wenn er in den Magen gebracht wird, auf eine ganz ähnliche Weise. Er verursacht eine allmählige chemische Veränderung der vorher gegessenen Speisetheilchen und erleichtert dadurch die Auflösung, welche der Verdauung vorausgehen muß. Diese Wirkung wird jedoch nur von einigen Käsearten geübt, und man pflegt diejenigen, worin sich der Käseschimmel eingestellt hat, als die besten zu betrachten. Das bloße Essen eines Stückchens Käse nach Tische befördert also die Verdauung noch nicht nothwendigerweise; wenn er zu frisch oder von unpassender Art ist, so vermehrt er nur die Speisemenge, womit man den Magen wahrscheinlich bereits überladen hat, und wird warten müssen, bis die Reihe des Verdautwerdens auf gewöhnlichem Wege an ihn kommt.

Wie wir gesehen haben, ist es ein Hauptvorzug der

aus Weizen und Roggen bereiteten Mehlsorten, daß sie in den Händen des Bäckers ein leichtes lockeres Brod bilden. Dies rührt, wie ich auseinandergesetzt habe, von einer eigenen Zähigkeit her, welche die Kleberarten, die in diesen beiden Getreidesorten enthalten sind, besitzen. Das Eiweiß besitzt diese Eigenschaften aber ebenfalls in einem gewissen Umfange. Es hat eine schleimige Konsistenz, welche es in den Stand setzt, bei Vermischung mit angefeuchtetem Mehl, Arrow-Root, Sago u. s. w. die Luft- oder Dampfkügelchen aufzuhalten, die durch Gährung oder durch Hitze in seinem Innern erzeugt werden, und so macht es, gleich dem Kleber des Weizens, die zusammengemischten Materialien fähig, zu einer porösen Masse aufzuschwellen. Daher kommt die Lockerheit, welche das Eiweiß dem Pudding, Kuchen, und selbst dem Weißbrod ertheilt. Eine ähnliche Eigenschaft, wenn auch in geringerem Grade, wohnt dem Käsestoff der Milch inne, und dies ist einer von den Gründen der Verbesserung im Aussehen des ganz oder theilweise mit Milch angemachten Brodes.

Ehe wir diesen Theil unseres Gegenstandes verlassen, dürfte es von Nutzen seyn, nochmals die Bestandtheile des getrockneten Rindfleisches, des Eies, der Milch, des Weizen- und Hafermehls, in tabellarischer Form nebeneinander zu stellen:

	Rindfleisch.	Eier.	Milch.	Feines Weizen-mehl.	Hafermehl.
Faserstoff, Casein, Eiweiß oder Kleber	89	55	35	12	21
Fett	7	40	24	$2^1/_2$	7
Stärke oder Zucker .	—	—	37	$83^1/_2$	70
Asche oder Mineralstoffe	4	5	4	2	2
	100	100	100	100	100.

Aus dieser Tabelle lassen sich mancherlei interessante Vergleichungen und Schlüsse ziehen.

In Bezug auf die Zubereitung der animalischen Speisen ist das Kochen und Braten bei uns die allgemeinste. Während dieser Operation verliert mäßig fettes, frisches Rind- und Hammelfleisch im Durchschnitt

	beim Kochen	beim Braten
4 Pfund Rindfleisch verlieren	1 Pfd. — Loth	1 Pfd. 6 Loth,
4 = Hammelfleisch verlieren	— = 28 =	1 = 8 =

Der größere Verlust beim Braten rührt hauptsächlich von der größeren Wassermenge, welche bei dieser Zubereitungsmethode verdunstet, und bei der ihr herausschmelzenden größeren Fettquantität her. Auf den glücklichen Erfolg dieser und einiger anderen Zubereitungsweisen haben jedoch zwei Umstände Einfluß, auf welche wir bis jetzt noch nicht für nothwendig gehalten haben, uns zu beziehen.

Wenn wir frisches Fleisch in eine Presse bringen und einem starken Drucke unterwerfen, so sickert eine rothe Flüssigkeit heraus; dies ist von Blut gefärbtes Wasser, worin verschiedene Salze und andere Stoffe aufgelöst sind. Oder, wenn man das Fleisch, nachdem man es sehr dünn geschnitten oder sehr klein gehackt hat, in eine nicht zu große Quantität von reinem Wasser bringt, so werden die Säfte allmählig herausgezogen und durch nachheriges Pressen vollständiger daraus entfernt werden, als wenn man den Druck in seinem natürlichen Zustande und ohne ein solches Zerkleinern und Eintauchen angewendet hat. Nach der Entfernung dieser Säfte ist das Fleisch beinahe geschmacklos geworden.

Erhitzt man den auf eine von beiden Weisen herausgezogenen Fleischsaft bis beinahe zum Kochen, so wird er dick oder trübe, und es sondern sich weißliche Flocken aus, welche gekochtem Eiweiß ähneln. Sie sind wirklich Eiweiß oder Albumen und zeigen, daß der Fleischsaft eine gewisse Menge von diesem Stoffe in dem gleichen flüssigen und lösbaren Zustande, wie im ungekochten Ei enthält. Die Anwesenheit dieses Eiweißes im Safte des Schlachtfleisches

ist nun im Bezug auf die geschickte Bereitung desselben für die Tafel von großer Wichtigkeit.

Die erste Wirkung einer starken Hitze auf ein Stück frischen Fleisches ist die, daß sich die Fasern zusammenziehen, etwas von dem Saft herausdrücken, und in einem gewissen Umfange die Poren sich so verschließen, daß ein Ausziehen des Uebrigen verhindert wird; die zweite ist das Gerinnen des im Safte enthaltenen Eiweißes, wodurch die Poren vollständig verstopft und die ganzen inneren Säfte im Fleische festgehalten werden. Von da an geht das Kochen mittelst der im Fleisch von Natur befindlichen Feuchtigkeit vor sich: diese wird durch die Hitze in Dampf verwandelt und es findet im Innern des Fleisches gewissermaßen ein Dämpfen Statt, so daß es, gleichviel ob im Bratofen, oder am Spieße, oder in kochendem Wasser zubereitet, in Wirklichkeit, wenn das Verfahren geschickt geleitet wurde, in seinem eigenen Dampfe zubereitet worden ist.

Ein gut zubereitetes Stück Fleisch muß von seinem eigenen Safte erfüllt seyn. Beim Braten muß man es daher einem scharfen Feuer aussetzen, damit sich die äußere Fläche sofort zusammenzieht und das Eiweiß gerinnt, ehe der Saft von innen Zeit gehabt hat, zu entweichen. So ist es auch beim Kochen. Wenn man ein Stück Rindfleisch oder Hammelfleisch in kochendes Wasser wirft, so zieht sich der äußere Theil zusammen, das an der Oberfläche befindliche Eiweiß gerinnt und der innere Saft kann weder in das ihn umgebende Wasser entweichen, noch durch das Zutreten von Wasser verdünnt und geschwächt werden. Das Fleisch enthält daher, wenn es aufgeschnitten wird, viel Saft und ist geschmackreicher. Aus diesem Grunde werden die Beefsteaks und Hammelkoteletten schnell und über scharfem Feuer zubereitet, damit die natürlichen Säfte darin zurückbleiben.

Wenn man andererseits das Fleisch bei schwachem Feuer kocht, so bleiben seine Poren offen, der Saft fährt fort von innen herauszufließen, sobald er auf der Ober-

fläche abtrocknet, und das Fleisch schrumpft zusammen und wird trocken, hart und unschmackhaft. Oder, wenn man es in kaltes oder laues Wasser bringt, welches man darauf allmählig sieden läßt, so wird ein großer Theil des Eiweißes herausgezogen, ehe es gerinnt, die natürlichen Säfte strömen zum größten Theil heraus, und das Fleisch wird in beinahe geschmacklosem Zustande aufgetragen. Will man also gutes Kochfleisch bereiten, so muß man es in bereits kochendes Wasser bringen. Um aber Fleischbrühe zu machen, muß man das Fleisch in kaltes Wasser legen und dieses sehr langsam erwärmen und endlich sieden. Der Vortheil des Simmerns, ein Ausdruck, welcher in Kochbüchern häufig vorkommt — hängt zum großen Theil von den hier erklärten Wirkungen des langsamen Kochens ab.

Fleischbrühe. Man hat zur Bereitung der Fleischbrühe empfohlen, einfach das Fleisch klein zu schneiden, ein gleich großes Gewicht oder eine sonst gewünschte Quantität von kaltem Wasser darüber zu gießen, und es schnell zum Sieden zu bringen. Durch dieses Verfahren werden alle natürlichen Säfte herausgezogen und man erhält eine höchst angenehme und wohlschmeckende Fleischbrühe, in welcher etwa ein Achtel von den festen Bestandtheilen des Rindfleisches aufgelöst ist. Man hat aber zur Empfehlung dieses Verfahrens behauptet, daß die Fleischbrühe alle nährenden Stoffe des Fleisches enthalte, welches von da an werthlos sey, und daß sie ebenso nahrhaft wäre, als ob man das Fleisch lange genug gekocht habe, um eine Fleischbrühe zu geben, welche beim Erkalten zu einer Gallerte erstarren würde.

Diese Behauptung ist indessen unrichtig, und nur deshalb aufgestellt worden, weil man zwei ganz entgegengesetzte Dinge mit einander verwechselt hat. Der Saft des Fleisches enthält einen kleinen Antheil von einem, Kreatin genannten, Stoffe, welcher sehr viel Stickstoff besitzt, in einer gewissen chemischen Verwandtschaft mit dem eigen-

thümlichen Grundstoff des Thees und Kaffees (Thein), von welchem ich in einem spätern Kapitel sprechen werde, steht und, wie ich glaube, von jeder direkt ernährenden Fähigkeit, die er besitzen mag, abgesehen, einen besonderen tonischen und erheiternden Einfluß auf den menschlichen Organismus ausübt.

Die nach dem oben gegebenen Recept bereitete Fleischbrühe enthält diesen Stoff in Gesellschaft sämmtlicher lösbaren Salze des Fleisches, und die zurückbleibende Fleischfaser ist schmacklos und vermag für sich allein das animalische Leben nicht auf längere Zeit zu erhalten; aber mit der so bereiteten Fleischbrühe oder den in ihr enthaltenen Stoffen genossen, oder durch Zusatz von gewöhnlicher Bratenbrühe schmackhaft gemacht, erhält sie, wie die Erfahrung bewiesen hat, den Körper und verleiht ihm Kräfte. Ferner wird die Fleischbrühe um so nahrhafter, im gewöhnlichen Sinne des Wortes, seyn, je mehr sie von dem gallertbildenden Bestandtheile des Fleisches in Auflösung hält; kurz sie wird zu der dünnern und schneller bereiteten Brühe in einem ähnlichen Verhältniß stehen, wie der Kakao zum chinesischen Thee. Die beiden letzteren Getränke enthalten nämlich einen eigenthümlichen, stickstoffreichen Bestandtheil, welcher einen besonderen Einfluß auf die Thätigkeit des Gehirns übt, aber der Kakao ist außerdem noch an den Stoffen reich, welche unsere gewöhnliche Nahrung bilden. Und wie der Kakao in Folge dieses Unterschieds nicht so gut für die Verdauungskräfte mancher Konstitution paßt, wie der Thee oder Kaffee, so verhält es sich wahrscheinlich auch mit den beiden auf die hier erwähnten Weisen zubereiteten Fleischbrüharten. Man kann hieraus den genauen relativen und absoluten Werth der nach den beiden Methoden zubereiteten Fleischbrühen, sowie des unaufgelösten Fleischrückstands, leicht ersehen und begreifen.

Das Einsalzen des Fleisches hat so ziemlich die gleiche Wirkung auf dasselbe, wie die Anwendung einer starken Hitze. Es verursacht, daß sich die Fasern zusam-

menziehen, der Umfang des Fleisches geringer wird, und der Saft aus seinen Poren fließt. Dies ist der Grund, warum sich auf frisches, mageres Fleisch gestreutes trocknes Salz allmählig zu einer flüssigen Lake auflöst. Die Wirkung des Salzes dringt, wenn eine große Quantität angewandt wird, tief ein, so daß oftmals die Zusammenziehung der Fasern ein volles Drittel des Fleischsaftes heraustreibt. Die Wirkung, welche dies auf das Fleisch hat, ist eine doppelte: es vermindert den natürlichen Geschmack, indem es einen großen Theil der in dem Safte enthaltenen eigenthümlichen Stoffe entfernt, und dieselben durch reines Salz ersetzt. Zu gleicher Zeit verschließt es die Poren des Fleisches, verhindert das Eindringen der atmosphärischen Luft, und vermindert dadurch seine Neigung in Fäulniß überzugehen.

Die Erhaltung des Schlachtfleisches durch das Einsalzen hängt daher von der Aussonderung des Wassers, von der Abschließung der Luft, von der Sättigung des im Fleische zurückgebliebenen Saftes mit Salz und der Bildung einer schwachen Verbindung des Fleisches mit Küchensalz, welche nicht leicht dem Verderben ausgesetzt ist, ab. Aber diese Erhaltung ist von einer Verminderung seiner nährenden Eigenschaften begleitet, denn der herausfließende Saft enthält Eiweiß, Kreatin, Phosphorsäure und Kali. Diese Stoffe sind genau die gleichen, wie die bei dem oben beschriebenen Verfahren zur Bereitung einer schmackhaften Fleischbrühe, vollständiger durch das Wasser herausgezogenen, und in demselben Verhältnisse, wie sie herausgezogen werden, verringern sie auch die ernährenden Eigenschaften des Fleisches. Dies ist einer von den Gründen, weshalb ein lang anhaltendes Salzfleischessen die Gesundheit angreift und warum sich vegetabilische und andere Stoffe, welche Das, was das Fleisch verloren hatte, ersetzen, als die besten Heilmittel für solche Fälle erweisen.

Das Schlachtfleisch ist als Ganzes im höchsten Grade nahrhaft, weil es alle Materialien, die zum Aufbauen un=

seres eigenen Fleisches nothwendig sind, enthält; wenn man ihm aber einen Theil dieser Materialien entzieht, so werden die übrigen mehr oder weniger nutzlos, wie Ziegel oder Steine für den Baumeister nutzlos werden, wenn wir ihnen die nöthige Mörtelquantität verweigern.

Das Fett animalischer und vegetabilischer Stoffe. — Wir haben gesehen, daß im Ganzen genommen eine ziemliche Gleichartigkeit zwischen dem Brod und dem Fleisch — der vegetabilischen und der animalischen Nahrungsform, von welcher wir leben, — obwaltet. Zwischen dem Kleber des einen und dem Faserstoff des andern haben wir ebenfalls eine sehr genaue Verwandtschaft gefunden, und wissen, daß sie im Lebenshaushalt der Thiere zur Erfüllung des gleichen Hauptzweckes geschickt sind und dienen sollen. Wenn wir die fetten Theile beider mit einander vergleichen, so finden wir neue Aehnlichkeiten.

Die meisten Fettarten, welche unsere gewöhnlichen europäischen Pflanzen enthalten, sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und ölig, dies ist der Fall mit dem Fett, welches aus Weizen, aus Hafer, aus Mais, aus Leinsamen, aus der Olive, dem Mohn, der Wallnuß u. s. w. gezogen wird. Das Fett der Oelpalme, welches man gemeiniglich Palmöl nennt, und einige andere Pflanzenfette oder Buttern, sind im Naturzustande und bei gewöhnlicher Temperatur jedoch fest, und selbst die öligen Fette, z. B. das Olivenöl, gerinnen oder frieren bis zu einem gewissen Grade, wenn man sie einer niedrigen Temperatur aussetzt, und lassen einen größeren oder geringeren Theil von einem festen Fette abscheiden. Andererseits gewähren die festen, wenn sie gepreßt werden, eine Quantität von einem flüssigen Oele. Alle vegetabilischen Fette bestehen daher eigentlich aus zwei Fettsubstanzen, einer bei gewöhnlicher Temperatur festen und einer flüssigen.

Dasselbe ist bei den animalischen Fetten — z. B. denen des Rindfleisches und Hammelfleisches, der Butter, der Milch, und dem im Eidotter enthaltenen Oele — der Fall. Sie bestehen

sämmtlich aus einem festen und einem flüssigen Fette und wir nehmen in diesem Umstande eine neue Aehnlichkeit zwischen unserer vegetabilischen und unserer animalischen Nahrung wahr.

Die zwischen den festen Theilen der Fettstoffe des Thier= und Pflanzenreichs bestehende Verwandtschaft ist indessen eine noch innigere. Wenn man das feste Fett des Palmöls gehörig reinigt, so wird es zu einem festen, schön weißen, eigenthümlich fettigen Körper, welchem man den Namen „Palmitin" beigelegt hat. Preßt man andererseits das Rinds= und Hammelsfett von dem Oele, welches sie enthalten, ab, und reinigt sie sodann, so ist derjenige Stoff, welchen man am reichlichsten erhält, ein eigenthümliches, unter dem Namen „Stearin" bekanntes Fett: das Uebrige besteht hauptsächlich aus Palmitin.

Aus diesen beiden fetten Körpern ist nun das feste Fett aller unserer Hausthiere fast gänzlich zusammengesetzt. Im Rinds= und Hammelfett ist das Stearin am reichlichsten vorhanden; im menschlichen Fett, in dem der Gans und in dem der Butter finden sich das Stearin und das Palmitin in beinahe gleichen Theilen vor. Ebenso verhält es sich mit vegetabilischen Fetten. Sie bestehen aus diesen beiden Varietäten zu verschiedenen Antheilen; in den einen ist der feste Theil hauptsächlich Stearin, bei anderen, wie beim Olivenöl, ist die Quantität des Stearins und Palmitius beinahe eine gleiche, während bei noch anderen, wie beim Palmöl, das Palmitin den Hauptbestandtheil bildet. Wie daher eine gewisse Identität der nährenden Eigenschaften und des Nahrungswerthes unter den Stoffen obwaltet, welche durch den Kleber der Pflanzen und den Faserstoff der Thiere vertreten werden, so herrscht auch eine absolute Identität des Stoffes — wenigstens, was ihren festen Theil betrifft — unter den Fettverbindungen, welche in den eßbaren Produkten beider Naturreiche angetroffen werden.

Der flüssige Theil der Thier- und Pflanzenfette ist, obgleich man ihn als ebenfalls zum größten Theile identisch betrachtet, doch noch nicht so genau bekannt, wie der feste. Es ist aber eine Thatsache von praktischem Interesse, daß sie an der atmosphärischen Luft eher ranzig werden, als die festen Fette: harte Butter hält sich daher länger gut, als weiche. Aus diesem Grunde hält sich auch das eingesalzene fette Fleisch länger, wenn das Fett hart ist, und daher kommt es ferner, daß man beim Mästen von Thieren zum Schlachten, besonders wenn sie eingesalzen werden sollen, denselben eine Zeitlang vor ihrer Tödtung trocknes Futter zu geben pflegt, damit das Fett härter und das Fleisch fest wird.

Ich könnte in einer weiteren Beziehung nachweisen, wie die animalische und vegetabilische Nahrung in noch mehr in's Einzelne gehenden Punkten beinahe identisch sind. Wenn eine Pflanze in freier Luft verbrannt wird, so verschwindet sie, wie ich bereits erwähnt habe, zum größten Theil, und hinterläßt nur eine kleine Menge Asche. Diese Asche besteht aus einer Mischung von verschiedenen Stoffen, welche man ihre mineralischen, erdigen oder anorganischen Bestandtheile nennt.

Das Gleiche findet Statt, wenn ein Thier verbrannt wird, und das Gemisch von Mineralstoffen, welches man erhält, besteht in beiden Fällen aus den gleichen Körpern, nur daß sie in ihren relativen Verhältnissen mehr oder weniger verschieden sind. Man findet in der Asche des Fleisches die gleichen Dinge wie in der Asche des Brodes. In welchem Grade daher die nährenden Eigenschaften unserer Speisen auch von der Art der in ihnen enthaltenen Mineralstoffe abhängen mögen, so ist es doch beinahe gleichgültig, ob wir von animalischer oder vegetabilischer Nahrung leben.

Die gewöhnlichen Metalle und Erze.

(Von Fr. von Kobell.)

Was wäre das Leben ohne Eisen, Kupfer, Blei, Zinn, Zink u. s. w., was wäre es ohne diese Metalle, welche nicht zu den edlen gezählt werden? Es wäre ein Leben, wie es nur noch wenige wilde Insulaner führen. Das klingt sonderbar, da man gewohnt ist, der Fortschritte der Intelligenz sich bewußt zu seyn; man vergißt aber gewöhnlich dabei, daß materielle Mittel dazu eine Bedingung sind, wie Humus und unscheinbare Erde es ist, wenn der Same eines segentragenden Halmes oder einer lieblich blühenden Blume zur Keimung und Entfaltung gelangen soll. In der That liegt in dem Gegebenseyn der Metalle ebenso eine Lebensfrage für Wissenschaft, Industrie und Handel, als für die Sicherung und Festigung der Gesellschaft und für die Verschönerung ihres Bestehens. Wie stünde es ohne die Metalle mit unsern Maschinen und Instrumenten, mit unsern Waffen, Acker- und Baugeräthen, mit der Schifffahrt, mit den Bergwerken, mit tausend Dingen, welche wissenschaftlichen Geist und industrielle Spekulation seit Jahrhunderten beschäftigt haben und fortwährend beschäftigen?! Die Dichter allein erheben sich über solchen Zwang der materiellen Dinge, sie allein entreißen sich den Fesseln, welche alle Wesen an die Erde und deren her-

kömmlichen Haushalt ketten, das Menschengeschlecht lebt aber seine Zeit wie das Individuum, und es sind Zeichen genug vorhanden, daß sein dichtender Frühling längst vorüber und daß es zu den reifen Jahren gelangt ist, wo die reale Prosa ihr Regiment führt, daher auch in der großen Gesellschaft die Dichter gleich einzelnen verspäteten Blumen meist unbeachtet vergehen, denn andere Interessen beschäftigen die Massen, Interessen, welche mit wirklichen, nicht geträumten Stoffen nur zu innig zusammenhängen und gar häufig gerade in den Metallen ihre Träger finden. Wenn daher auch eine Zeit gewesen seyn mag, für welche die fraglichen Metalle, um der allgemeinen Poesie willen, die damals das Leben beglückte, die erwähnte hohe Geltung nicht hatten, so ist diese Zeit vorüber und die Bedürfnisse der Gegenwart weisen uns in den Bereich jener schweren, glänzenden und klingenden Elemente und wir mühen uns ab an der Erforschung ihrer Eigenschaften und Kräfte.

Es ist schon bei den edlen Metallen angeführt worden, durch welche Eigenthümlichkeiten sie sich von den gewöhnlichen Metallen unterscheiden, daß diese mit andern Elementen, namentlich mit dem Sauerstoff und Schwefel leichter Verbindungen eingehen, welche oft nur schwer wieder zu trennen sind, daß sie aus diesem Grunde gegen die Luft, Wasser und Feuer nicht so beständig sind, und durch deren Einwirkung ihren elementaren Charakter mehr oder weniger verlieren. Der Zahl nach sind diese Metalle die überwiegenden und die gegenwärtige Skizze soll sich mit den wichtigsten derselben und ihren natürlichen Vorkommnissen befassen.

Die Reihe mag das Eisen eröffnen, welches zwar nach dem Urtheile der Chemiker den edlen Metallen nicht eben am nächsten steht, welches aber durch so manche Tugend ausgezeichnet ist und gar viele edle Proben seines Werthes bestanden hat.

Das Eisen kommt selten gediegen vor, und alles gediegene Eisen, welches da und dort auf der Erde gefunden

wird, ist meteorischen Ursprunges und stammt aus den fernen Räumen des Aethers, in welchem die Sterne kreisen. Wir haben dafür hinreichende Belege. Man findet nämlich gediegenes Eisen immer nur in einzelnen Stücken und Blöcken nicht im Innern der Erde, sondern allein an der Oberfläche derselben und ohne alle weitere Beziehung zu ihrer Umgebung, so daß eine terrestrische Abstammung in keiner Weise angedeutet ist. Das gediegene Eisen enthält immer eine Beimengung von Nickel (4—16 Procent), einem Metall, welches zwar auf der Erde zu Hause ist, aber in den vielen Eisensteinen, welche den Gebirgsschichten eingelagert sind, nicht vorkommt. Es bildet mannigfaltig geformte, zum Theil löcherige und ästige Massen, welche zuweilen Chrysolith einschließen, oder es findet sich eingesprengt in den Meteorsteinen, und dieser Umstand, sowie daß man mehrere vom Himmel gefallene Eisenmassen kennt, setzen den meteorischen Ursprung außer Zweifel. So wurde 1751 am 26. Mai Abends gegen 6 Uhr zu Agram in Kroatien eine unter starkem Krachen als Bruchstück einer Feuerkugel fallende Eisenmasse beobachtet. Sie wog 71 Pfund und befindet sich im kaiserlichen Mineralienkabinet in Wien, welches eine der reichsten Sammlungen an Meteoreisen und Meteorsteinen enthält. In der neuesten Zeit, am 14. Juli 1847, fielen bei Braunau in Schlesien zwei Massen von 42 Pfund 6 Loth und 30 Pfund 16 Loth und ihr Eisen ist besonders merkwürdig und läßt sich sehr vollkommen würflig spalten, befindet sich also in einem eigenthümlich ausgebildeten Zustande von Krystallisation. Vom Jahre 1559 kennt man einen Eisenfall von Miskolcz in Ungarn, wo fünf Eisenklumpen von der Größe eines Menschenkopfes fielen. Andere berühmte Meteoreisenmassen sind die 1749 bei Krasnojarsk in Sibirien von einem Kosaken aufgefundene, welche Pallas 1775 nach Petersburg bringen ließ und die gegenwärtig noch 1270 russische Pfund schwer unter dem Namen des pallasschen Meteoreisens bekannt ist, ferner der sogenannte verwünschte Burggraf von

Ellnbogen in Böhmen, 191 Pfund schwer; eine Masse in Tucuman in Südamerika von 300 Centnern, eine am Bache Bendego in Brasilien, auf 170 Centner geschätzt, und mehrere andere. Wie hoch dergleichen Meteoreisen als meteorologische Seltenheit gehalten wird, kann man daraus ersehen, daß die Masse von Agram und der verwünschte Burggraf im Kabinete zu Wien jedes zu 10,000 Gulden Konventions-Münze geschätzt sind.

Die krystallinische Bildung des Meteoreisens ist selten deutlich, sie offenbart sich aber beim Aetzen einer geschliffenen Fläche, wodurch Dreiecke und andere reguläre Figuren (die sogenannten widmannstädtischen Figuren) zum Vorschein kommen. Das Meteoreisen ist sehr gut zu arbeiten und zu stählen, und der Orientalist v. Hammer ist der Meinung, daß die ersten damascener Klingen wohl aus Meteoreisen gefertigt worden seyen, wie man auch von Schwertern der Kalifen erzählt, welche aus solchem vom Himmel gefallenen Eisen geschmiedet waren und von arabischen Dichtern besungen wurden. Von einem solchen Degen heißt es: „Strahlend wie Blitzesgeschoß, schneidend durch Mark und Bein, wer ihn führt, dem liegt nichts an der Linken und Rechten, Stahl und Edelgestein schwinden als Wasser dem Glanz". Der russische Kaiser Alexander erhielt von Sowerby ein solches Meteorschwert aus einer in Südafrika gefundenen Eisenmasse, und eine dergleichen in Westgrönland gefundene ist von den Eskimos zu Messern und andern Werkzeugen verarbeitet worden. In kleinen Mengen kommt das gediegene Eisen, wie schon gesagt, fast in allen Meteorsteinen vor, welche gleichsam seine Felsart zu seyn scheinen. Diese merkwürdigen Steine sind genau betrachtet ein feines Gemenge verschiedener Mineralien, meistens von Kieselverbindungen, welche mit Chrysolith, Augit und Leucit Aehnlichkeit haben, wozu noch Magneteisenerz, Schwefeleisen u. dgl. kommen, und die Elemente, welche die Meteorsteine zusammensetzen, sind nicht verschieden von denen, die auf unserer Erde bekannt sind, und be-

tragen, so weit sie bis jetzt untersucht worden, der Zahl nach ohngefähr $1/_3$ von diesen. Diese Steine bilden rundliche oder unförmliche Massen mit abgerundeten Kanten und Ecken, auf dem Bruche zeigen sie eine graulichweiße Farbe und ein feinkörniges Gefüge und sind mit einer dünnen schwarzen geflossenen Rinde überzogen. Ueber das Niederfallen dieser Steine hat man Angaben bis 500 v. Chr., obwohl die griechischen Bäthylien auch für Meteorsteine gelten und diese demnach schon in der Mythologie erwähnt werden. Man schrieb ihnen magische Kräfte zu und sie waren im Orient oft Gegenstand göttlicher Verehrung, wie Herodian von einem solchen Steine im Tempel von Emisa und Appian von einem berichtet, der in Galatien als das Heiligthum der Cybele verehrt wurde. Auch im Tempel der Grazien zu Orchomenos wurden solche Steine verehrt, welche zur Zeit des Eteokles vor dem trojanischen Kriege (also über tausend Jahre vor Christus) vom Himmel gefallen seyn sollen. Um 465 v. Chr. fiel ein großer Stein bei Aegospotamos in Thracien, von welchem Plinius sagt, daß er von der Größe zweier Mühlsteine und dem Gewicht einer Wagenlast gewesen sey. Mit genaueren Angaben sind spätere Meteorsteinfälle bekannt und einer der ältesten ist der von Ensisheim im Elsaß vom Jahre 1492. Der Stein ist in der dortigen Kirche mit Beigabe nachstehender Inschrift aufgehängt worden:

Tausend vierhundert neunzig zwei
Hört man allhier ein groß' Geschrei
Daß zunächst draußen vor der Stadt
Den siebenten Wintermonat
Ein großer Stein bei hellem Tag
Gefallen mit einem Donnerschlag
An dem Gewicht Dritthalb Zentner schwer
Von Eisenfarb bringt man ihn her
Mit stattlicher Procession
Sehr viel schlug man mit Gewalt davon.

Es herrschte damals der Glaube, daß ein solcher Stein gegen den Blitzschlag helfe, und darauf beziehen sich einige

Verse aus einem andern Gedicht über den Stein von Ensisheim: „Qui caste gerit hunc, a fulmine non ferietur, Nec domus, nec villae, quibus adfuerit lapis ille. — In Thüringen fiel am 26. Juli 1581 ein Stein von 39 Pfund, bei Verona 1672 zwei Steine von 2—300 Pfund. Bei Aigle in Frankreich (Normandie) fielen am 26. April 1803 gegen 3000 Steine von verschiedener Größe bis zu 17 Pfund, und dieser Fall, durch Gelehrte vom Institut de France untersucht und bestätigt, beseitigte alle Zweifel, welche damals gegen die Möglichkeit solcher Luftsteine angenommen waren und als Aufklärung galten. Bei Juchnow im Gouvernement Smolensk fiel 1807 am 13. Mai ein Stein von 160 Pfund, bei Mauerkirchen im Innviertel 1768 ein Stein von 38 Pfund; kleinere fielen im Eichstädtschen 1785, in Mähren 1808 rc., und der neueste Fall eines Steins von $14\frac{1}{2}$ Pfund fand am 25. December 1846 im Mindelthale Statt. Der von Schertelsche Rentenverwalter Landbeck, ein Augen- und Ohrenzeuge, beschreibt diesen Fall in einem Briefe folgendermaßen: „Es hatte", schreibt er, „am 25. December 1846 Vormittags stark geschneit, der Himmel war trüb und umwölkt und das Thermometer zeigte den Gefrierpunkt. Um 2 Uhr Nachmittags wurde ich und meine Familie durch vier langsam auf einander folgende, Kanonenschüssen ähnliche Explosionen überrascht. Ich war eben im Begriffe, meine Verwunderung über die ungewöhnliche Zeit und den Ort, wo diese Kanonade Statt zu finden schien, zu äußern, als dieselbe auf's Neue begann und in so raschem Tempo aufeinanderfolgte, daß man unwillkürlich an das Getöse eines fernen Manövers erinnert wurde. So mochten etliche 20—30 Schläge erfolgt seyn, als das Kanoniren aufhörte und ein Trommeln und Pauken begann, welches den Tönen einer F-Pauke sehr ähnlich war, aber einen Lärm verursachte, als ob 20 Tambours den Generalmarsch schlügen. Wir bemerkten, daß der Lärm, über mein Haus hinziehend, aus der Luft kam rc. Den Schluß der ganzen Erscheinung, die etwa drei Minuten gedauert haben mochte, bildete ein

langgezogenes Sausen und Klingen. Das Gewölk hatte in Folge der heftigen Erschütterung zu gleicher Zeit in der Richtung der Meteorbahn einen Riß bekommen. — Man hatte den Stein in einen Garten fallen sehen und der festgefrorne Lehmboden war 2 Fuß durchschlagen und die Erde weit herumgeschleudert. Man bemerkte in der Nähe des Steins einen Schwefelgeruch und nach der Wärme, die noch nach dem Ausgraben bemerkbar war, mochte er ziemlich warm niedergefallen seyn". — Ganz auf ähnliche Weise wurden die Erscheinungen anderer Fälle beschrieben, und gewöhnlich ist es eine Feuerkugel, welche in der Luft zerspringt und mit donnerndem Krachen die Steine zur Erde schleudert. Man kennt sogar Beispiele, daß Menschen dabei erschlagen worden sind; so ein Franziskaner in Mailand 1650, ein anderer Mönch in Crema 1511 und zwei schwedische Matrosen auf einem Schiffe 1674, auch sind die Steine zuweilen so heiß angekommen, daß sie Holz und dergleichen entzündet haben. Dieser vereinzelte Steinhagel wird zwar verhältnißmäßig nur selten beobachtet, indessen fallen gewiß Tausende von Steinen, von welchen man nichts erfährt, denn wie viele mögen in der Tiefe des Meeres liegen! Manche Physiker sind sogar geneigt, die Sternschnuppen für solche Meteorsteinfälle zu halten, und da diese jährlich am Tage des heiligen Laurentius und im anfangenden November in bedeutenden Schwärmen sich zeigen, so daß in Nordamerika 1833 während 9 Stunden gegen 24,000 fielen, so wären wenigstens einige Erdtheile großer Gefahr durch solchen Hagel ausgesetzt. Es ist aber diese Erscheinung wahrscheinlich anderer Art, denn sonst müßte man ungleich mehr solche Steine finden, die immer ein so charakteristisches Aeußere haben, daß sie mit gewöhnlichen Steinen nicht verwechselt werden können. Unter den Hypothesen über die Herkunft dieser Steine haben sich gar verschiedenartige Meinungen geltend gemacht; eine Zeitlang wurden sie als Auswürflinge irdischer Vulkane angesehen, dann wurde diese gar zu unhaltbare Ansicht dahin

verbessert, sie als aus den Mondvulkanen abstammend zu betrachten, von welchen Mondvulkanen man aber in der That nicht viel mehr weiß, als daß dort kraterartige Formen zu sehen sind; dann hielt man sie als aus Verdunstungen irdischer Elemente gebildet, und gegenwärtig ist man beinahe einig, wieder auf eine Ansicht zurückzukommen, welche schon vor 2000 Jahren da war; diese Steine nämlich als kosmische Körper, herumirrende Planetenbruchstücke anzusehen. „Die griechischen Naturphilosophen", sagt Alexander von Humboldt, „der größeren Zahl nach wenig zum Beobachten geneigt, aber beharrlich und unerschöpflich in der vielfältigsten Deutung des Halbwahrgenommenen, haben über Sternschnuppen und Meteorsteine Ansichten hinterlassen, von denen einige mit den jetzt ziemlich allgemein angenommenen von dem kosmischen Vorgange der Erscheinungen auffallend übereinstimmen. Sternschnuppen, sagt Plutarch im Leben des Lysander, sind nach der Meinung einiger Physiker nicht Auswürfe und Abflüsse des ätherischen Feuers, welches in der Luft unmittelbar nach der Entzündung erlösche, noch auch eine Entzündung und Entflammung der Luft, — sie sind vielmehr ein Fall himmlischer Körper, dergestalt, daß sie durch eine gewisse Nachlassung der Schwungkraft und durch den Wurf einer unregelmäßigen Bewegung herabgeschleudert werden, nicht bloß nach der bewohnten Erde, sondern auch außerhalb in das große Meer, weshalb man sie nicht findet. — Noch deutlicher spricht sich Diogenes von Apollonia aus. Nach seiner Ansicht bewegten sich, zusammen mit den sichtbaren, unsichtbare Sterne, die eben deswegen keine Namen haben. Diese fallen oft auf die Erde herab und erlöschen, wie der bei Aegos Potamoi feuerig herabgefallene steinerne Stern". — Man hat die kleinen Planeten Ceres, Pallas, Juno und Vesta als Bruchstücke eines größern einst um die Sonne kreisenden und dann zertrümmerten Planeten angenommen und ist geneigt die Meteorsteine als Abfälle jener Zertrümmerung zu betrachten, welche, in den Weltraum geschleudert, ihre

Bahnen durchfliegen, bis sie in die Attraktionssphäre der Erde gelangen und der Anziehung folgend herunterfallen. Indem sie die Luftschichten durchschneiden, werden sie durch die Reibung erhitzt und kommen auf der Oberfläche zum Glühen, daher sie bei der Nacht als Feuerkugeln erscheinen und von einer geflossenen Rinde umgeben sind. Wie lange mag mancher Meteorstein seinen kreisenden Flug als kleiner Planetenabkömmling geflogen seyn mitten durch die unendlichen Massen der großen Regenten des Himmels, durch welche Revolution mag er in den weiten fremden Sternenraum fortgerissen und getrennt worden seyn von seiner Mutter Ceres oder Pallas oder wie sie heißen mag, was hat er auf seinen Reisen erlebt in jenen schwindelnden Höhen, die der Mensch kaum in einzelnen Momenten in ihrer Größe zu fassen fähig, in Momenten der erhabensten Gefühle, welche ihn zugleich in Ehrfurcht beugen vor Dem, der da geschaffen und geordnet nach seinem Willen?! Solche Gedanken drängen sich auf, wenn wir den schwarzen mysteriösen Stein betrachten, der nun kalt und regungslos in unsern Kabinetten ruht und der wohl in heller Nacht, wenn er draußen die fernen Sterne flimmern sieht, sich zurücksehnt nach den Zeiten seiner Freiheit mit ihren kühnen Flügen, die er genossen. —

Außer dem Eisen und Nickel enthalten die Meteorsteine noch Spuren anderer Metalle, nämlich von Mangan, Kupfer, Kobalt und Zinn. Es ist merkwürdig, daß die edlen Metalle gänzlich fehlen und Gold und Silber scheinen in den räthselhaften Landen des Himmels nicht zu Hause. Um so mehr hat das Eisen Anspruch auf Anerkennung und die eiserne lombardische Krone hat darin einen eigenthümlichen Vorzug vor ihren goldenen Schwestern. „Jene Krone von Eisen — Nachwachsender Helden höchstes Kleinod" (Platen). Das Eisen, welches ursprünglich unserer Erde angehört, findet sich nicht gediegen, sondern vorzüglich mit Sauerstoff und Schwefel verbunden und diesen Verbindungen sind manchmal auch noch andere

Mischungstheile beigesellt. Die wichtigsten Eisenerze, welche zur Gewinnung des Eisens benützt werden, sind: Magneteisenerz, Roth- und Brauneisenerz, Eisenspath oder Spatheisenstein und Thoneisenstein. Das Magneteisenerz kommt in oktaedrischen Krystallen und in derben körnigen Massen vor, hat eine eisenschwarze Farbe und schwarzes Pulver und wird vom Magnet gezogen. Es besteht aus Eisen und Sauerstoff und enthält in 100 Theilen 72,4 Eisen und 27,6 Sauerstoff (oder 69 Eisenoxyd und 31 Eisenoxydul). Dieses wichtige Eisenerz findet sich vorzüglich im Urgebirge und ist von großer Verbreitung im Norden der Erde, in Norwegen, Schweden, Lappland, Sibirien und Nordamerika. Berühmt sind die Gruben von Arendal in Norwegen, von Dannemora und Taberg in Schweden. Kolossale Eisensteinberge finden sich in Lappland bei Tornea, Gellivara 2c., am Ural bei Nischne-Tagilsk, Blagodat 2c., auch im Zillerthal in Tyrol, in Steiermark, in Piemont, Brasilien 2c. kommt dieses Erz vor. Das Magneteisenerz hat zuerst zur Kenntniß des Magnetismus geführt, und daß gewisse Steine das Eisen anziehen, war schon den Alten bekannt, die griechischen und römischen Forscher erzählen davon, und Plinius bemerkt, daß die Entdeckung des Magnets auf dem Berge Ida von einem Hirten Namens Magnes dadurch geschehen sey, daß die Eisenspitze seines Stockes und die Nägel seiner Schuhsohlen plötzlich am Boden festgehalten wurden. Er unterscheidet auch mehrere Arten von Magnet, namentlich männliche und weibliche je nach ihren stärkeren oder schwächeren Kräften, wobei es sonderbar klingt, daß er anführt, der schlechteste, aus Magnesia, ziehe das Eisen gar nicht an und gleiche einem Bimsstein. Das erinnert an Lichtenbergs Schwert ohne Klinge und Griff, denn gerade das Anziehen des Eisens war bei den Alten das Kennzeichen des Magnetsteins. Nach unseren Kenntnissen ist dieses Anziehen allerdings nur einzelnen Varietäten eigen, vom Magnet gezogen zu werden kommt aber allen zu. Es ist

dabei der Unterschied, daß diejenigen Varietäten, welche das Eisen anziehen, polarisch sind, d. h. auf eine Magnetnadel an einzelnen Stellen anziehend, an anderen aber abstoßend wirken und frei schwebend mit ihren Polen die Stellung nach Nord und Süd nehmen, wie die Magnetnadel. Diejenigen Varietäten, welche Eisenfeile u. dgl. nicht anziehen, wirken wohl auf die Magnetnadel, aber nicht anziehend und abstoßend, sondern nur anziehend. Was in der Natur einiges Magneteisen polarisch macht und warum es das meiste nicht ist, wissen wir nicht. Daß übrigens zwei einander genäherte frei bewegliche Magnete mit einzelnen Stellen sich anziehen und mit anderen abstoßen, haben die Alten auch beobachtet, die Entdeckung aber, daß eine Magnetnadel ihre Pole nach Nord und Süd wendet, gehört wohl in das zwölfte Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Die älteste Nachricht davon gibt nach Whewell ein Gedicht von Guyot aus der Provence. Hier wird die Magnetnadel beschrieben, wie sie auf Stroh, das auf dem Wasser schwimmt, gelegt wird und sich dann gegen den Polarstern wendet:

Puis se torne la pointe toute
Contre l'estoile sans doute.

Die Eigenschaft des polarischen Magneteisens, das Eisen anzuziehen, hat die Beobachter von jeher mit gerechter Verwunderung erfüllt und manche haben den Bergen, wo dieses Erz zu Hause ist, eine solche Anziehungskraft zugeschrieben, daß ihnen z. B. aus vorübersegelnden Schiffen alle daran befindlichen Nägel, Klammern u. dgl. eiserne Gegenstände zufliegen sollten, daher es sehr gefährlich sey, sich zu Schiffe einem solchen Berge zu nähern u. s. w. Beiläufig bemerken wir hier, daß außer dem Eisen nur noch ein Metall, das Nickel die Eigenschaft besitzt, einen dauernden Magnetismus annehmen zu können. Wie werthvoll aber die Magnetnadel für die Schifffahrt und für Orientirung in Bergwerken &c. sey, ist eben so be-

kannt, als die Art, wie einem nichtmagnetischen Eisen durch einen Magnet Magnetismus ertheilt werden kann. —

Das Rotheisenerz und das Brauneisenerz enthalten das Eisen als Oxyd, ersteres ohne Wasser, letzteres mit einem Wassergehalt von 14,4 Procent. Das reine Rotheisenerz enthält 70 Procent Eisen (und 30 Sauerstoff), das Brauneisenerz 60 Procent Eisen. Das Rotheisenerz hat ein eisenschwarzes metallisches Ansehen, die Farbe des Pulvers ist aber roth, kirschroth oder bräunlichroth, und diese Farbe haben auch einige faserige und erdige Varietäten (rother Eisenocker*). Es kommt zuweilen in Krystall vor (Rhomboeder und sechsseitige Tafeln) und die Insel Elba ist berühmt durch die Krystalle dieses Erzes, welche durch schöne bunte Farben, die sie auf der Oberfläche wie angelaufener Stahl zeigen, ausgezeichnet sind. Das specifische Gewicht ist 5. — Das Brauneisenerz hat kein metallisches Ansehen und in derben Stücken eine braune oder braunschwarze Farbe, das Pulver aber ist ockergelb und erdige Varietäten (gelber Eisenocker) haben auch diese Farbe. Es kommt nicht in Krystallen vor, sondern meistens in faserigen Massen von allerlei Gestalt, traubig, zapfenförmig 2c., auch dicht und mit Thon gemengt als sogenannter gelber Thoneisenstein oder in rundlichen Körnern als Bohnerz. Diese Eisenerze wirken, einige Varietäten von Rotheisenerz ausgenommen, nicht auf die Magnetnadel, die Wirkung zeigt sich aber, wenn sie vor dem Löthrohre auf Kohle gehörig geglüht worden sind. Das Rotheisenerz kommt vorzüglich in Urfelsarten in ungeheurer Menge vor und bildet oft ganze Gebirge, wie zu Gellivara in Lappland, oder sehr mächtige Lager- und Gangmassen, wie auf Elba, zu Framont in Lothringen, in Schweden und Norwegen, Brasilien 2c. Auch in vulkanischen Sublimaten kommt es

*) Ein solcher mit Thon gemengter Ocker ist auch der sogenannte Röthel.

vor. Das Brauneisenerz ist ebenso verbreitet in älteren und jüngeren Gebirgsformationen, im Erzgebirge, in Thüringen, am Harz, Oberpfalz, Steiermark, Cornwallis ꝛc. Eine seltene Species, von der Zusammensetzung des Brauneisenerzes, aber nur mit 10 Procent Wasser, hat nach Göthe den Namen Göthit erhalten und bildet manchmal überaus schöne, hyazinthrothe Blättchen. Sie findet sich in geringer Menge zu Eiserfeld und Hollerterzug auf dem Westerwald, im Zweibrückschen.

Diese Erze kannten auch die Alten und die Eisenbergwerke der Insel Elba (Ilva) werden schon bei Plinius genannt. In besonderem Ansehen stand bei ihnen das faserige Rotheisenerz, welches sie Hämatites nannten und in der Heilkunde gebrauchten. Diese Varietäten wurden später Blutstein genannt und gegen Blutflüsse angewendet, und noch besteht im Volke der Glaube daran. Dieser Blutstein wird auch zum Poliren gebraucht, als Maler- und Porzellanfarbe.

Ein ganz eigenthümliches Eisenerz ist der Eisenspath oder Spatheisenstein, welcher aus Kohlensäure 38 Procent und Eisenoxydul 62 Procent besteht und 48 Procent Eisen enthält. Dieses Eisenerz hat große Aehnlichkeit in Krystallisation, Spaltbarkeit ꝛc. mit dem Kalkspath, ist aber leicht von diesem dadurch zu unterscheiden, daß es geglüht schwarz und dann stark vom Magnet gezogen wird. Es findet sich in verschiedenen Formationen, zum Theil in bedeutenden Massen, wie zu Eisenerz in Steiermark, zu Hüttenberg in Kärnthen, in Siegen, am Harz, in den Pyrenäen, England ꝛc.

Um aus diesen Eisenerzen metallisches Eisen darzustellen, ist vorzüglich zweierlei zu beachten, nämlich den Sauerstoff vom Eisen zu trennen und die mit den Erzen brechenden Gesteine in eine leichtflüssige Schlacke zu verwandeln. Um dahin zu gelangen, werden die zerkleinerten Erze lagenweise mit Kohlen oder Koaks und mit Zuschlägen von Kalk, Thon u. dgl., welche zur Schlackenbildung

geeignet sind, in den Hochofen eingetragen und bei einem heftigen Gebläsefeuer verschmolzen. Der Sauerstoff verbindet sich mit den Kohlen zu entweichenden Gasen und das Eisen stellt sich metallisch her, wobei es jedoch auch Kohlenstoff aufnimmt. Dieses Kohlenstoffeisen ist leichtflüssig und bildet das Roh- oder Gußeisen, welches zum Gusse in Formen geleitet oder durch einen besonderen Schmelzprozeß, bei welchem die enthaltene Kohle verbrannt wird (durch die sogenannte Frischarbeit) in schmiedbares Stabeisen umgewandelt wird. Aus diesem Stab- oder Schmiedeisen wird durch Glühen mit Kohlenpulver in verschlossenen Kästen der Stahl (Cement- oder Brennstahl) bereitet. Dabei nimmt das Eisen nur 1—$1^1/_2$ Procent Kohle auf, erhält aber dadurch die Eigenschaft, sehr hart und spröde zu werden, wenn man es glühend macht und rasch abkühlt, z. B. in kaltes Wasser taucht. Man kann auch aus dem Gußeisen durch Entziehung oder Verbrennung des nöthigen Theiles Kohlenstoff unmittelbar Stahl machen, welchen man Roh- oder Gußstahl nennt. —

Die Schwierigkeiten, ein gutes Eisen zu gewinnen, sind manchmal sehr bedeutend und hängen hauptsächlich von der Art der beibrechenden Gesteine und von den Verunreinigungen der Erze ab. Vorzüglich sind die kleinsten Mengen von Schwefel und Phosphor, auch Arsenik, feindliche Elemente für ein brauchbares Eisen, und nur den Fortschritten der chemischen Analyse hat man es zu danken, daß man allmählig die Mittel zu den betreffenden Verbesserungen gewonnen hat.

Obwohl das Eisen den alten Völkern schon vor der Sündfluth bekannt war, so war dieses doch nicht bei allen der Fall, weil die Gewinnung nicht so leicht ist, als die mancher anderen Metalle. Die alten Israeliten hatten aber schon eiserne Meißel und Beile, der Riese Og, König von Basan, hatte ein eisernes Bett und von eisernen Waffen ist mehrmals auch beim Riesen Goliath die Rede, denn das Eisen seines Spießes wird zu 600 Seckel dieses Me-

talles angegeben. Die Schmiede der Cretenser, Daktylen genannt, bearbeiteten Eisen vom Berg Ida, die Römer kannten das Härten des Stahls und dazu waren die Wasser mancher Gegenden in besonderem Rufe, auch Oel wendeten sie dabei an. Ihre Schwerter fertigten sie von Eisen von Noricum, einem Theil von Bayern und Oesterreich, und dieses Eisen war von berühmter Qualität; ein norisches Schwert gilt bei Horaz für ein starkes treffliches Schwert. Uebrigens war zu Cäsars Zeiten (60 v. Chr.) das Eisen in England anfangs so selten, daß es mit Gold gleichen Werth hatte. Die Münzen der Spartaner waren zu Lykurgus' Zeiten von Eisen. — Die Alchymisten gaben dem Eisen das Zeichen des Mars und wußten viel anzuführen von den zwischen beiden bestehenden Sympathien, seiner Freundschaft für das Kupfer und seiner Abneigung gegen Gold, Silber und Quecksilber. — Vom Gebrauche des Eisens gibt Plinius folgende Beschreibung: Das ist, sagt er, das nützlichste und das schädlichste von allen Metallen; nützlich ist es, denn es dient dazu Furchen in die Erde zu ziehen, dem Weinstock die gehörige Gestalt zu geben, die Bäume zu beschneiden, den Stein zu zerhauen, Häuser zu bauen; es ist schädlich, weil es zum Kriege und Gemetzel dient, man regiert es in der Nähe, man schießt es mit der Hand ab, man wirft es mit Maschinen, man gibt ihm Flügel, die Wuth der Menschen hat nichts Schnelleres und nichts Rasenderes ersonnen. — Ueber die Vorzüge des Eisens vor Gold und Silber läßt sich ein Chemiker des vorigen Jahrhunderts also vornehmen: „Was für elende Leute würden wir nicht seyn, oder wie höchst miserable würden wir leben müssen, wenn wir kein Eisen hätten! wenn wir auch umb und umb uns lauter Gold und Silber hätten, welches wir doch ganz füglich überall entbehren könnten, wie denn schon jener alte Teutsche gesagt: das Gold zum Putz, das Eisen zum Nutz". — Und in der That gibt die größere Härte und Elasticität, die dem Eisen, besonders als Stahl zukommt, diesem Metalle

einen bedeutenden Vorzug vor dem edlen Golde, denn mit einem goldenen Schwerte ließe sich schlecht schlagen und aus goldenen Zithersaiten würde man sich vergeblich mühen, die lieblichen Klänge hervorzubringen, welche die Saiten geben, die das Eisen liefert. Wie es übrigens in unseren Tagen in Ehren steht, hat wohl schon mancher Dichter gesungen und seines Lobes ist in dem bekannten Liede „Der Gott, der Eisen wachsen ließ, der wollte keine Knechte" mit wenigen Worten viel gesagt.

Außer den angeführten Eisenerzen kommt das Eisen auch noch sehr häufig in Verbindung mit Schwefel vor, und zwar in zweierlei Verhältnissen, nämlich 60 Procent Eisen mit 40 Procent Schwefel, und 46,5 Eisen mit 53,5 Schwefel. Die erste Verbindung, mit selten deutlichen Krystallen und meistens derb, hat eine broncegelbe Farbe, läuft tombakbraun an und wirkt auf die Magnetnadel, sie heißt Magnetkies und findet sich zu Bodenmais in Bayern, in Cornwallis, auf dem Harz, in Schweden ꝛc., doch nur in geringer Menge; die zweite sehr verbreitete Verbindung ist der Eisenkies oder Schwefelkies, kommt in Würfeln und in Krystallen vor, welche von 12 Fünfecken begrenzt sind, aber auch derb, hat eine speißgelbe — messinggelbe Farbe und wirkt erst nach dem Schmelzen auf die Magnetnadel. Wird dieser Kies in verschlossenen Gefäßen erhitzt, so wird die Hälfte des Schwefelgehaltes ausgetrieben und es wird dieses Verfahren zur Gewinnung von Schwefel benützt, wie schon beim Schwefel gesagt wurde. Mancher Schwefelkies verwittert in feuchter Luft allmählig durch Aufnahme von Sauerstoff und Wasser und zerfällt zu Eisenvitriol, einem Salze, welches in schiefen rhombischen Prismen von grünlicher Farbe krystallisirt, in Wasser leicht auflöslich ist und aus Schwefelsäure, Eisenoxydul und Wasser besteht. Der Eisenvitriol findet Anwendung in der Färberei, zur Bereitung der Dinte mit Galläpfelextrakt, zur Bereitung der Schwefelsäure ꝛc.

Bei den Alten kommt der Schwefelkies unter dem

Namen Amphitanes vor, so beschreibt ihn wenigstens Plinius mit der Angabe, daß er Eisen und Gold anziehe. Letzteres könnte sich vielleicht darauf beziehen, daß mancher Schwefelkies einen kleinen Goldgehalt hat. Bei den Alchymisten heißt er Marchasita, auch Pyrites. Unter dem Namen Markasit kommt er noch in einigen mineralogischen Werken vor und wird auch so öfters in den Namenringen gebraucht, um das M zu bezeichnen. Man schleift ihn auch mit Facetten wie den Stahl zu Schmucksachen. — Von anderen Eisenverbindungen, deren es gar mancherlei gibt, ist noch eine von besonderem Interesse, nämlich das Chromeisenerz, aus Eisenoxydul, Chromoxydul (60 Procent) und Thonerde bestehend. Es ist eisenschwarz und gibt ein gelblichbraunes Pulver und mit Borax vor dem Löthrohre geschmolzen ein smaragdgrünes Glas. Es findet sich meistens in derben Massen und kommt in Frankreich vor, Departement du Var, zu Kraubat in Steiermark, in Schottland, Norwegen, Sibirien, Nordamerika ꝛc. Man gewinnt daraus das Chromoxyd, welches in der Glas- und Porzellanmalerei zu grünen Farben angewendet wird, und die Chrompräparate, mit welchen in Verbindung mit Bleisalzen schöne gelbe und rothe Malerfarben, das sogenannte Chromgelb und Chromroth dargestellt werden. Nachdem Vauquelin das Chrom, ein metallisches Element, in einem rothen Bleierz aus Sibirien entdeckt hatte, fand er es 1797 in diesem Eisenerz, und die Entdeckung war deshalb sehr wichtig, weil jenes Bleierz nur sehr selten, das Chromeisenerz aber in hinlänglicher Quantität vorkommt, um aus dem schön färbenden Element, welches es enthält, für die Technik Nutzen ziehen zu können. Der Name Chrom, aus dem Griechischen, bedeutet Farbe.

Wir schließen hier ein Metall an, welches ein treuer Begleiter des Eisens und seiner Verbindungen ist, wenn es auch verhältnißmäßig nur in geringer Quantität vorkommt. Dieses Metall ist das Mangan. Es gibt kaum ein Gestein auf der Erde, welches nicht Spuren von Ei-

sen und Mangan enthielte, beide gewöhnlich in Verbindung mit Sauerstoff. Das Mangan kommt nicht metallisch in der Natur vor, sondern fast nur in Verbindung mit Sauerstoff, und die wichtigste Species heißt Pyrolusit, welcher Name aus Feuer und Waschen zusammengesetzt dem Griechischen entnommen ist, weil das Mineral eisenfarbige Gläser im Schmelzen zu entfärben, sie also gleichsam weiß zu waschen die Eigenschaft hat. Das metallische Mangan ist sehr schwer herzustellen und bis jetzt nur eine chemische Rarität, es hat Aehnlichkeit mit dem Eisen. Der Pyrolusit hat eine eisenschwarze Farbe, ist weich, unschmelzbar und färbt mit Borax geschmolzen das Glas amethystfarben, welches ein charakteristisches Kennzeichen aller Manganverbindungen ist. Daß in diesem Mineral ein eigenthümliches Metall enthalten, wurde zuerst um 1740 von dem österreichischen Chemiker Kaim nachgewiesen. Der Name Mangan ist unsicheren Ursprungs und hängt mit dem Namen Magnesia und Magnet zusammen (welches nach Einigen von dem griechischen Worte μαγγανειν, welches bezaubern heißt, abstammt), indem man früher die Manganerze wegen einiger Aehnlichkeit mit dem Magneteisen Pseudomagnes nannte. Bei den deutschen Bergleuten hieß das Manganerz Braunstein, weil einiges ein braunes Pulver gibt, da aber die Masse immer grau oder schwarz ist, so haben sich bei den älteren Mineralogen die seltsamen Benennungen grauer Braunstein und schwarzer Braunstein gebildet, wie in ähnlicher Weise beim Schwefelarsenik ein gelbes Rauschgelb, aber auch ein rothes Rauschgelb unterschieden wurde. Der Pyrolusit wird noch oft Graubraunsteinerz genannt. Dieses Mineral hat mancherlei wissenschaftliche und technische Anwendung. Es dient zur Darstellung des Sauerstoffgases, denn es gibt einen Theil Sauerstoff ab, wenn es zum Weißglühen erhitzt wird, es dient ferner mit Kochsalz und Schwefelsäure zur Bereitung des Chlorgases, welches in der Bleicherei wichtige Anwendung findet; zum Entfärben

des Glases, in der Glas- und Emailmalerei, zur braunen Töpferglasur 2c. Der Pyrolusit und ähnliche Manganerze finden sich zu Ilmenau in Thüringen, Triebau in Mähren, in Cornwallis, Sachsen, Ungarn 2c.

Um einigermaßen die Verwandtschaften und Freundschaften der Metalle zusammenzuhalten, so wollen wir hier das Nickel anreihen, ein Metall, welches, wie schon früher bemerkt, dem Eisen gleich die Fähigkeit hat, zu einem bleibenden Magnet gemacht werden zu können, und in seinem Gefolge wollen wir das Kobalt besprechen, denn diese beiden Metalle sind dermaßen unzertrennliche Gefährten, daß die Chemiker große Noth haben, sie vollständig von einander zu sondern. — Es gibt ein Erz, welches wie Kupfer aussieht, von welchem man aber gleichwohl niemals Kupfer hat ausschmelzen können. Dieses Erz haben die alten sächsischen Bergleute Kupfernickel genannt, indem sie den Schimpfnamen Nickel dem vermeintlichen Kupfer angehängt haben. Um das Jahr 1754 erkannte der schwedische Chemiker Cronstedt in diesem Erz ein eigenthümliches Metall und auf dieses ging dann der Name Nickel über. Dieses Nickelmetall kommt in der Natur für sich nicht gediegen vor und ist aus seinen Erzen nur mit ziemlich komplicirten Operationen darzustellen. Es hat eine fast silberweiße Farbe, ist sehr dehnbar und geschmeidig, schmelzbar, von 8,6 specifischem Gewicht, und wird wie Eisen vom Magnet gezogen. Das wichtigste Erz dieses Metalls ist der erwähnte Kupfernickel, welcher in der neuern Mineralogie Rothnickelkies heißt. Er besteht aus 56 Procent Arsenik und 44 Procent Nickel und kommt in derben Massen von lichter kupferrother Farbe vor, ist nicht dehnbar und verräth den Arsenikgehalt leicht vor dem Löthrohr, indem er erhitzt einen knoblauchartig riechenden Rauch verbreitet. Dieses Erz findet sich mit einigen anderen Nickelverbindungen, die aber nur Seltenheiten sind, vorzüglich im sächsischen Erzgebirge und zu Riechelsdorf in Hessen, zu Wittichen und Wolfach in Baden, am Harz 2c. Durch Zusammenschmelzen von Nickel, Kupfer und Zink gewinnt man

eine sehr gebrauchte Metallkomposition, das sogenannte Neusilber oder Argentan, welches bei uns erst seit 1823 in größerer Menge fabricirt wird, den Chinesen aber schon längst bekannt war und ihr Packfong (eigentlich Pack-Tong, d. i. weißes Kupfer) bildet.

Mit den Nickelerzen fast immer in Gesellschaft finden sich die Kobalterze. Der Name Kobalt oder Kobolt kommt schon gegen das Ende des 14. Jahrhunderts vor; er stammt von dem bösen Berggeiste, dem Kobold, nach welchem die Bergleute früher solche Erze benannten, aus denen sich kein Metall ausschmelzen ließ und welche Arsenikrauch entwickelten. Das Kobaltmetall kommt eben so wenig rein und gediegen vor als das Nickel; auf künstlichem Wege dargestellt, zeigt es sich von metallischer röthlichweißer Farbe, ist hart und spröde, von 8,5 specifischem Gewicht, und sehr schwer schmelzbar. Es ist zuerst von dem schwedischen Chemiker Brandt um 1733 dargestellt worden. Die gewöhnlichen Kobalterze sind der Speißkobalt und der Glanzkobalt. Der Speißkobalt kommt in kleinen würfligen Krystallen, vorzüglich aber derb vor, er ist zinnweiß auf frischem Bruche, spröde, und ertheilt dem Boraxglase beim Zusammenschmelzen damit eine sehr schöne sapphirblaue Farbe, wobei er Arsenikrauch verbreitet. Dieses Blaufärben des Boraxglases ist eine charakteristische Eigenschaft aller Kobaltverbindungen. — Der Speißkobalt ist eine Verbindung von 72 Procent Arsenik und 28 Procent Kobalt. Er kommt auf Gängen im Urgebirge, vorzüglich im sächsischen Erzgebirge, in Hessen, Siegen ꝛc. vor. — Der Glanzkobalt kommt fast immer in Krystallen vor, Kombinationen des Würfels, Oktaeders und Pentagondodekaeders, hat eine röthlich silberweiße Farbe, und verhält sich so ziemlich wie der Speißkobalt, von welchem er sich in der Mischung nur durch einen Schwefelgehalt unterscheidet, indem er 19,5 Procent Schwefel, 45 Arsenik und 35,5 Kobalt enthält. Diese Species findet sich seltener als die vorige zu Tunaberg in Schweden

und zu Skutterud in Norwegen. — Die Kobalterze haben vorzüglich eine technische Anwendung, durch welche sie aber einen hohen Werth erlangt haben, sie dienen nämlich zur Bereitung des blauen Glases und der Smalte. Diese Färbung des Glases durch Kobalterze wurde erst um die Mitte des 16. Jahrhunderts von einem Glasmacher Christoph Schürer aus Platten in Böhmen entdeckt. Das blaue Glas benützten zuerst die Töpfer zu Glasuren, bald aber kamen die Holländer hinter das Geheimniß der Fabrikation und bereiteten nun im Großen durch Malen und Schlämmen des Glases die Malerfarbe, wozu sie geröstete Kobalterze aus Sachsen bezogen. Die sogenannten Blaufarbenwerke sind also eigentlich Glashütten. Im Erzgebirge bestehen deren vier, wovon das älteste zu Johanngeorgenstadt im Anfange des 17. Jahrhunderts mit Zuziehung holländischer Fabrikarbeiter gegründet wurde. Es werden alle Kobalterze an diese Farbenwerke kontraktmäßig abgegeben und es ist bei schwerer Strafe verboten, Kobalt außer Land zu führen. Der Centner Blaufarbe wird mit 118 — 130 Thaler bezahlt und 1844 wurde von den vier Werken für 355,437 Thaler abgesetzt. Die Produktion an Smalte in den verschiedenen Ländern Europa's wird jährlich zu mehr als 34,000 Centnern angegeben.

Wir kommen nun zu den Erzen eines ebenso schönen als nützlichen Metalls, des Kupfers. Es ist durch seine eigenthümlich rothe Farbe ausgezeichnet, welche sich am schönsten in den auf galvanischem Wege erhaltenen Kupferblechen zeigt und die nur noch einem metallischen Elemente, dem Titan, eigen ist, welches aber bis jetzt nur als eine Seltenheit bekannt. Das Kupfer hat seinen Namen von der Insel Cypern, welche früher sehr reich an Kupfer war; bei den Alten findet man es aber gewöhnlich unter dem Namen Erz. Es ist seit den ältesten Zeiten bekannt und Waffen und Geräthe, die später von Eisen gefertigt wurden, waren anfangs von Erz oder Kupfer. So hatten die Helden des trojanischen Krieges eherne Waf-

fen, die alten Cherusker kannten das Kupfer auch früher als das Eisen und zogen die Grenzen einer Stadt, die sie anlegen wollten, mit einer Pflugschar von Kupfer; die Sabiner bedienten sich zum Haarschneiden, welches von den Priestern geschah, kupferner Messer und das Kupfergeld war allgemein. Auch die Keilhauen und Hämmer der alten Siberier waren von gegossenem Kupfer, ebenso die Waffen der Peruaner noch bei der Entdeckung von Amerika. Da die Kunst, die Metalle aus ihren Erzen zu gewinnen, vorzüglich in einigen Ländern nur sehr langsam voranschritt und ebenso der Bergbau von einzelnen Völkern, z. B. den alten Deutschen, gar nicht getrieben wurde, so ist ebenso begreiflich, daß jene Metalle, welche die Natur in gediegenem Zustande liefert, am frühesten benutzt wurden, als sich daraus auch der Mangel an Metallen in jenen Zeiten und ihr damaliger hoher Werth leicht erklären läßt. Noch im 10. Jahrhundert waren die Metalle als Kaufmittel so selten, daß man für 7 Kupferpfennige ein Maß Weizen von 60 Pfund kaufen konnte. Von diesen Pfennigen wogen 120 Stück ein Pfund Kupfer, welches gegenwärtig 37 Kreuzer kostet. Aus den Rechnungsbüchern des Münsters in Straßburg erhellt, daß die Maurer ꝛc. täglich $1\frac{1}{2}$—2 Pfennige Lohn erhielten.

Das Kupfer kommt in der Natur gediegen und in mannigfaltigen Verbindungen vor, von welchen Kupferkies, Kupferglanz, Buntkupfererz, Malachit, Kupferlasur und Fahlerz die wichtigsten sind. — Das gediegene Kupfer kommt selten in deutlichen Krystallen vor (Würfel, Oktaeder ꝛc.), sondern meistens in derben Massen, blechförmigen Krusten, Drähten ꝛc. Es ist von mittlerer Härte, sehr geschmeidig, hat ein specifisches Gewicht von 8,5—9, ist nicht sehr schwer schmelzbar und in Salpetersäure leicht zu einer blauen Flüssigkeit auflöslich. Es findet sich in den Gebirgen aller Formationen mit anderen Kupfererzen und vorzügliche Fundorte sind Cornwallis, Chessy bei Lyon, Moldawa im Banat, die nordamerika-

nischen Staaten, auch Brasilien, Chili und Japan, dessen Kupfer als das reinste bekannt ist. Zuweilen kommen bedeutend große Massen davon vor, und man hat am Obern-See in Nordamerika einen Block von 22 Centnern gefunden, in Bahia einen von 26 Centnern und aus den reichen Minen von Südaustralien wurde bei dem festlichen Einzug der Bergwerksgesellschaft in Adelaide 1845 ebenfalls ein Block von 24 Centnern (im Werthe von 40 Pfd. Sterl.) mitgeführt. — Das meiste Kupfer wird aber aus dem Kupferkies gewonnen, welcher eine Verbindung von Schwefel 35 Procent, Eisen 30,5 und Kupfer 34,5 Procent ist. Er hat eine messinggelbe Farbe und ist manchmal mit schönen bunten Farben angelaufen. Er kommt nur selten in Krystallen, sondern meistens derb vor und ist von dem ähnlichen Schwefelkies leicht zu unterscheiden, wenn man ihn mit Salpetersäure kocht, wobei er zersetzt wird, und wenn man dann der Auflösung Ammonink in Ueberschuß zusetzt und die Flüssigkeit vom Niederschlag abfiltrirt. Sie hat eine schöne, lasurblaue Farbe, von aufgelöstem Kupferoxyd herrührend, während beim Schwefelkies diese Flüssigkeit farblos bleibt. Daß in der so erhaltenen Auflösung Kupfer enthalten ist, kann man evident nachweisen, wenn man sie mit Zusatz von Schwefelsäure schwach sauer macht und dann eine blanke Messerklinge hineinstellt. Diese überzieht sich sogleich mit glänzendem metallischen Kupfer, indem an dessen Stelle das Eisen der Klinge in die Auflösung übergeht. Man kann den Kupferkies auch noch auf eine andere Art von ähnlichen, kein Kupfer enthaltenden Erzen unterscheiden, wenn man ihn vor dem Löthrohre schmilzt und die Probe dann mit Salzsäure befeuchtet und so abermals in die Flamme bringt, es wird dann der Flamme vorübergehend eine schöne blaue Färbung ertheilt. Durch dieses Verfahren kann man auch alle übrigen Kupferverbindungen als solche erkennen. — In großen Massen findet sich Kupferkies in Glimmerschiefer eingelagert zu Fahlun in Schweden, zu Röraas in

Norwegen, zu Herrengrund in Ungarn, in Hornblendschiefer zu Kupferberg in Schlesien, in Thonschiefer in Schmöllnitz in Ungarn, in Granit und Thonschiefer in Cornwallis. Im Siegenschen, am Harz, im Mansfeldischen, in Niederschlesien kommt er in verschiedenen späteren Gebirgsarten vor, in Grauwacke, Zechstein, buntem Sandstein, Muschelkalk ꝛc. In untergeordneter Menge begleitet den Kupferkies das sogenannte Buntkupfererz, welches dieselben Bestandtheile, aber in anderen Verhältnissen hat und 63 Procent Kupfer enthält. Es hat eine etwas in's Gelbe sich ziehende Kupferfarbe und ist durch die Eigenschaft charakterisirt, an der Luft mit bunten Farben anzulaufen, woher der Name. Ebenso kommt der Kupferglanz vor, welcher aus Schwefel 20 und Kupfer 80 besteht und durch eine dunkel stahlgraue Farbe sowie dadurch ausgezeichnet ist, daß er sich milde und weich mit dem Messer schaben läßt. Auch das Fahlerz, ein stahlgraues sprödes Erz, ist häufig in Gesellschaft des Kupferkieses. Es ist von sehr komplicirter Zusammensetzung und enthält Schwefel, Kupfer, Eisen, Arsenik und Antimon, ist aber auch oft silberhaltig, so daß es auf Silber benutzt wird. Solches silberhaltige Fahlerz bis zu 30 Procent Silber kommt zu Freiberg in Sachsen vor, im Fürstenbergschen, in Ungarn ꝛc.

Zu den zwar oft, aber nicht in so bedeutenden Massen wie der Kupferkies vorkommenden Kupfererzen, welche übrigens sehr gutes Kupfer liefern, gehören das Rothkupfererz, der Malachit und die Kupferlasur.

Das Rothkupfererz ist eine Verbindung von 89 Procent Kupfer und 11 Procent Sauerstoff und kommt theils derb, theils in oktaedrischen Krystallen von kochenillrother Farbe vor, diamantartig glänzend und zuweilen, doch selten, fast durchsichtig. Dieses Erz begleitet die vorigen an verschiedenen Fundorten, ebenso der Malachit und die Kupferlasur, welche Verbindungen von Kohlensäure, Kupferoxyd und Wasser sind und die im Mittel 70 Procent Kupferoxyd oder 56 Procent Kupfer enthalten. Vom

Malachit ist schon bei den Edelsteinen gesprochen worden, da er in dichten Varietäten sich schleifen läßt und zu Schmuck und Luxusgegenständen verwendet wird. Er ist immer von grüner Farbe, manche Varietäten sind zartfaserig und kommen büschelförmig vor und solche Büschel wie smaragdgrüne Seide sehen sehr gut aus. Der Name des Malachits kommt von dem griechischen Worte *μαλαχη*, welches Malve heißt, wahrscheinlich wegen der Farbe. Bei Plinius wird er als ein vorzüglicher Siegelstein gerühmt, und zur Zeit der Alchymisten galt er als ein Talisman zur Beschützung der Kinder gegen Unfälle aller Art.

Die Kupferlasur ist blau und oft von sehr schöner lasurblauer Farbe, und kommt theils in Krystallen, schiefen rhombischen Prismen, theils strahlig und faserig und derb vor, oft in Begleitung des Malachits. Einige Fundorte sind berühmt für schöne Drusen dieses Kupfererzes, so Chessy bei Lyon, Szaska und Moldawa im Banat, Schlangenberg in Sibirien 2c.

Die Gewinnung des Kupfers aus den letztgenannten Erzen, welche keinen Schwefel enthalten, ist ziemlich einfach, man schmilzt sie mit Kohlen und Schlacken in einem Schachtofen und reinigt dann das erhaltene Kupfer (Schwarzkupfer) durch nochmaliges Schmelzen in einem sogenannten Flammofen, wobei zuströmende Luft die noch beigemengten Metalle, welche sich mit Sauerstoff leicht verbinden, wie Eisen, Blei 2c., zu Oxyden umwandelt und in die Schlacken führt. Das unter der Schlacke befindliche reine Kupfer läßt man dann in Tiegel abfließen und hebt die erstarrenden Rinden in Scheiben ab, welche rosettes — Rosettenkupfer — heißen. Wenn aber die Erze Schwefel enthalten, wie der Kupferkies, Kupferglanz 2c., so ist die Gewinnung des reinen Kupfers sehr erschwert, denn der Schwefel verläßt das Kupfer nicht so leicht wie der Sauerstoff, welcher bei Gegenwart von Kohle in großer Hitze an diese übergeht. Bei allen Erzen, welche Schwefel enthalten (auch Arsenik), muß vor dem weitern Schmelzen eine

Operation vorgenommen werden, welche das **Rösten** heißt. Dieses besteht in einem Glühen der zerkleinerten Erze unter dem Zutritt der Luft, wobei ein Theil des Schwefels als solcher entweicht und ein Theil verbrennt, d. h. sich mit dem Sauerstoff der Luft zu sogenannter schweflichter Säure verbindet und in dieser Form ebenfalls als Gas fortgeht. Die Rösthaufen sind öfters so angelegt, daß der entweichende Schwefel wenigstens zum Theil gesammelt werden kann. Solche Rösthaufen bestehen oft aus 5000 Centnern Erz und brennen über sechs Monate lang. Nach dem Schmelzen der Erze muß dann das Rösten gewöhnlich noch einige Male wiederholt werden, bis man zu dem Schwarzkupfer und endlich zu dem reinen Kupfer gelangen kann.

Das Kupfer findet sich auch noch in einer wichtigen Verbindung als Oxyd mit Schwefelsäure und Wasser und diese heißt **Kupfervitriol**. Der Kupfervitriol krystallisirt in schiefprismatischen Krystallen von schön blauer Farbe und ist in Wasser leicht auflöslich. In der Natur kommt er gewöhnlich auch in diesem aufgelösten Zustande in sogenannten Grubenwassern vor, welche sich in Kupferbergwerken sammeln und den durch Zersetzung der kupferhaltigen Kiese sich bildenden Vitriol aus den Gesteinen aufnehmen. Solche Vitriolwasser kommen vor auf der Insel Anglesea in England, zu Schmöllnitz in Oberungarn, zu Fahlun in Schweden, im Rammelsberg bei Goslar rc. Man gewinnt das Kupfer daraus, indem man altes Guß- und Schmiedeisen hineinlegt, welches allmählig statt des Kupfers an die Schwefelsäure und somit in die Auflösung übergeht, während das Kupfer sich in krystallinischen Rinden niederschlägt. Solches Kupfer heißt **Cementkupfer**. Man rechnet ohngefähr gegen 500 Centner Roh- oder Schmiedeisen, um 100 Centner Rohkupfer aus den Niederschlägen gewinnen zu können, welches noch weiter gereinigt wird. Dieser Kupfervitriol ist in unsern Tagen von großer Wichtigkeit für die **Galvanoplastik** geworden, und da diese Kunst in besonderen Eigenthümlichkeiten der

Metalle ihre Begründung hat, so mögen hier einige Worte darüber den Lesern nicht ohne Interesse seyn.

Wenn man in ein Glas mit einer Auflösung von Kupfervitriol einen Streifen von Silberblech stellt, so bemerkt man weder an der Flüssigkeit, noch am Silber irgend eine Veränderung; wenn man aber einen solchen Silberstreifen mit einem Zinkstreifen etwa in folgender Gestalt s ⌐ z verbindet und nun beide in die Vitriolauflösung bringt, so wird in wenigen Sekunden das Silber mit metallischem Kupfer überzogen seyn. Es hat sich also durch die Berührung der beiden Metalle Silber und Zink eine Kraft entwickelt, welche die Vitriolauflösung zu zersetzen und ihr Kupfer auf dem Silber auszuscheiden vermag. Die Entdeckung, daß durch eine solche Berührung verschiedenartiger Metalle eine eigenthümliche Kraft erregt wird, ist um 1791 von Galvani, einem Arzte und Physiker zu Bologna, gemacht worden, und zwar durch das Zucken präparirter Froschschenkel, welche mittelst kupferner Haken an einem eisernen Gitter aufgehängt wurden. Man erkannte bald, daß die Vorgänge elektrischer Art seyen, und so bezeichnete man die Erscheinung anfangs mit dem Namen der thierischen Elektricität, dann der Voltaischen nach dem Professor Volta von Pavia, welcher sie zuerst richtig deutete, und zugleich kam der Name Galvanismus in Gebrauch, welcher gegenwärtig allgemein angenommen ist. Der Galvanismus ist also eine Elektricität, welche durch Berührung ungleichartiger Metalle, z. B. von Zink und Silber, Zink und Kupfer, Eisen und Kupfer oder Silber ꝛc. entsteht, und welche in hohem Grade das Vermögen besitzt, Metallauflösungen und auch andere in ihre Bestandtheile so zu scheiden, daß deren eine gewisse Art von dem einen Metall angezogen wird, während andere von dem zweiten Metall angezogen werden und sich dort ausscheiden. Mittelst eines ganz einfachen galvanischen Apparates kann man nun die Ausscheidung metallischen Kupfers aus dem Kupfervitriol in einer solchen Vollkom-

menheit erlangen, daß dieses Kupfer eine zusammenhängende Masse, ein dünneres oder dickeres Blech bildet, und da nach Jakobi's Entdeckung (1840) ein solches Blech die Gestalt des Metalls, auf welchem es abgelagert wird, vollkommen genau kopirt und sich von der Unterlage abnehmen läßt, so war damit die Erfindung der Galvanoplastik gemacht. Es können auf diese Weise Gegenstände und Platten von Kupfer, Silber, Gold, Messing ɩc. mit erhabener oder vertiefter Arbeit, Kupferstichplatten, ebenso mit Graphit überzogene Modelle von Wachs, Stearin, Gyps u. dergl. mit galvanischem Kupfer überzogen und in diesem Metalle kopirt werden, man kann sogar Zeichnungen und Tuschbilder, die in geeigneter Art auf eine Metallplatte gefertigt werden, so überziehen, daß die gebildete Kupferplatte, wenn sie zur gehörigen Dicke gewachsen ist, abgenommen und zu Abdrücken gebraucht werden kann (Galvanographie). Das Studium der Metalle und ihrer Eigenschaften hat zu Wundern geführt, zu Ergebnissen, die man früher geradezu für Unmöglichkeiten gehalten hätte. Man befiehlt gleichsam diesen glänzenden Elementen aus ihren Auflösungen sich zu scheiden, man bezeichnet die Plätze, wo sie sich lagern sollen, man zwingt sie nach gegebenen Formen sich zu schmiegen, und sie kopiren die vorgeschriebenen Modelle, wie es mit der größten Geschicklichkeit, mit dem angestrengtesten Fleiße kein Künstler zu thun vermöchte. Mit dem Kupfer ist man dabei am weitesten gekommen, aber auch mit dem Gold und Silber hat man ähnliche vortheilhafte Anwendungen gemacht. Der meiste Kupfervitriol wird aber künstlich bei der Silberscheidung gewonnen, wie beim Silber angegeben ist.

Die Kupferproduktion von Europa ist sehr bedeutend und beträgt für England jährlich gegen 289,000 Centner, für Rußland 100,000 Centner, für Schweden 70,000, Oesterreich 60,000, Preußen 20,000, Hessen-Darmstadt 5000, Frankreich 3000 ɩc.

Sowie der Gebrauch des metallischen Kupfers an sich

ein höchst ausgedehnter ist, ebenso ist seine Verwendung zu Legirungen sehr mannigfaltig. Am bekanntesten ist die mit Zink, das sogenannte Messing (72 Theile und 28 Thle. Zink), welches mit einem größern Antheil Kupfer das Tombak gibt. Dieses Metallgemisch haben die Alten unter dem Namen Orichalcum gekannt, und während von einzelnen Schriftstellern seine Bereitung deutlich angegeben wird, scheint es nach Plinius, als wenn sich auch ein solches natürliches Gemisch gefunden hätte, welches aber als sehr kostbar bezeichnet wird. Die Legirungen des Kupfers mit Zinn sind ebenfalls seit langer Zeit bekannt und liefern die verschiedenen Arten der Bronze, der Glockenspeise, des Kanonenmetalls ꝛc. Die Kupfersalze dienen zur Bereitung von mancherlei Farben, welche sämmtlich giftig sind. — In den planetarischen Beziehungen war das Kupfer als der Venus in Sympathie verwandt angesehen und führte bei den Chemikern ihr Zeichen ♀. —

Das Zink, von dessen Legirungen mit dem Kupfer eben die Rede war, kommt in der Natur nicht gediegen vor und seine Erze haben so wenig ein metallisches Ansehen, daß man nicht leicht ein Metall darin vermuthen möchte. Es ist deshalb auch den Alten unbekannt geblieben, denn sie haben bei ihrer Messingbereitung nicht metallisches Zink mit dem Kupfer verschmolzen, sondern die sogenannte Cadmia, welches der Beschreibung nach unser Galmei war. Der Name Zink vom deutschen Zinken (Zacken), weil es sich in den Zinköfen zackenförmig anlegt, kommt erst im 15. Jahrhundert vor. Seine Darstellung lernte man genauer erst in der Mitte des 18. Jahrhunderts kennen. Die wichtigsten Zinkerze sind Verbindungen des Zinkoxyds mit Kieselerde und Kohlensäure, wozu auch in einigen Wasser kommt, sie heißen Kieselgalmei und Zinkspath, ferner noch eine Verbindung von Zink und Schwefel, welche Zinkblende genannt wird. Kieselgalmei und Zinkspath kommen selten in deutlichen Krystallen vor, sondern nur krystallinisch stänglig und körnig

und in erdigen Massen von weißer, gelblicher und grünlicher Farbe. Sie sind unschmelzbar und geben auf Kohle vor dem Löthrohre heftig erhitzt einen gelblichen Beschlag, welcher mit Kobaltauflösung befeuchtet und wieder geglüht eine schöne grüne Farbe annimmt, ein Kennzeichen, wodurch sie sich von allen ähnlichen Gesteinen charakteristisch unterscheiden. Der Kieselgalmei gibt mit Säuren eine Gallerte, der Zinkspath aber löst sich mit Brausen auf und gelatinirt nicht. Diese Erze finden sich vorzüglich in Flötzkalkgebirgen in lagerartigen Massen und Nestern, häufig mit Bleiglanz und Brauneisenerz zusammen zu Bleiberg und Raibel in Kärnthen, Aachen und Iserlohn, Tarnowitz in Schlesien, Rauschenberg in Bayern, Polen, Schottland, Ural ꝛc.

Die Zinkblende ist ein schönes Mineral mit vielen Blätterdurchgängen und lebhaftem diamantartigen Glanze, woher wahrscheinlich ihr Name. Sie kommt meistens krystallinisch, aber nur selten in deutlichen Gestalten vor, von verschiedenen Farben, braun, grün, gelb, schwarz, roth, und zuweilen durchsichtig. Mit Kobaltauflösung färbt sich beim Glühen ihr Pulver grün. Sie enthält 33 Procent Schwefel und 67 Procent Zink und ist im ältern Gebirge sehr verbreitet, vorzüglich schön kommt sie vor zu Schemnitz, Felsobanya ꝛc. in Ungarn, Freiberg in Sachsen, am Harz, in Derbyshire und Cumberland ꝛc.

Um das Zink aus diesen Erzen zu gewinnen, werden sie in kleinen Stücken zuerst geröstet, dann mit Kohlen oder Koaks gemengt und in verschlossenen Destillirgefäßen, Tiegeln oder Röhren von Thon oder Gußeisen erhitzt und reducirt. Da das Zink in der Weißglühhitze flüchtig ist, so werden die sich bildenden Zinkdämpfe durch angebrachte Röhren in den Verdichtungsraum geleitet, wo dann das Zink in die Vorlagen tropft. Es wird dann noch in eisernen Kesseln umgeschmolzen und in Formen gegossen. Das Zink hat eine bläulichweiße Farbe, ist krystallinisch blättrig und ziemlich hart und spröde, es läßt sich aber

zwischen 100° und 150° C. hämmern und walzen. Es ist ein ziemlich leichtes Metall, leichter als Zinn, Blei und Eisen, sein specifisches Gewicht ist 6,86. Es ist durch seine chemischen Eigenschaften vor vielen Metallen ausgezeichnet und scheidet die meisten aus ihren Auflösungen ab, indem es ihre Stelle einnimmt. Gewiß haben viele Leser schon einen sogenannten Bleibaum gesehen, ein solcher entsteht, indem man in einer Bleiauflösung eine Zinkstange bringt, wobei das Blei allmählig in schönen Blättern durch das Zink niedergeschlagen wird. Diese Eigenthümlichkeit zeigt sich auch in einer andern Art. Wenn man nämlich Streifen von Kupfer, Eisen, Zinn und Silber in ein Glas mit verdünnter Salpetersäure stellt, ohne daß sie sich berühren, so lösen sich alle diese Metalle nach und nach in der Säure auf; wenn man aber jedes derselben mit einem Stück Zink zusammenlöthet und sie in die Säure bringt, so löst sich nun keines mehr auf, sondern nur allein das Zink wird von der Säure angegriffen und aufgelöst. Der Chemiker Runge sagt mit Recht hierüber: „Es liegt etwas Zauberisches in dieser Wirkung des Zinks! Der kindliche Wahn des Alterthums, daß es ein Wundermittel gebe, einen Menschen hieb- und stichfest zu machen, verwirklicht sich hier beim Zink in Bezug auf seine Genossen: es beschützt sie vor dem Untergange, womit die Säure sie bedroht". Dieser Schutz geschieht freilich auf Kosten des Zinks. In ähnlicher Weise schützt das Zink das Eisen gegen Angriffe in Salzwasser und man hat davon Gebrauch für Schiffsbeschläge gemacht, diese aber wieder wegen anderer daraus entstehender Nachtheile aufgegeben. Dagegen wird das Zink häufig angewendet, um Metalle aus Auflösungen zu fällen. Seine Eigenthümlichkeit, in der galvanischen Elektricität eine wichtige Rolle zu spielen, seine Verwendung zu Messing, Argentan ꝛc. ist bereits erwähnt worden. Für sich kann es mannigfaltig gebraucht werden, zum Dachdecken, zu Beschlägen, auch zu Kunstwerken ꝛc. Da seine Salze giftig sind, so

ist es nicht für Trink- und Kochgeschirre zu brauchen. Eine besondere Verwendung desselben ist die für die Wasserstoff-Feuerzeuge. Beim Zusammenbringen mit wässeriger Schwefelsäure entzieht es, indem es sich auflöst, dem vorhandenen Wasser *) den Sauerstoff, der Wasserstoff (ein brennbares Gas) wird dadurch frei und dann durch einen elektrischen Funken oder durch Platinschwamm entzündet. Im gewöhnlichen Leben kommt das Zink auch unter dem Namen Spiauter vor, dessen Abkunft nicht sicher nachzuweisen. — Belgien erzeugt jährlich gegen 140,000 Centner Zink, Polen gegen 59,900, England 12,000 ꝛc.

Eines der wichtigsten Metalle ist das Blei, welches die alten chemischen Philosophen mit dem planetarischen Zeichen des Saturns begabt haben, indem sie zwischen Blei und Saturn große Sympathien zu finden vermeinten, denn es heißt, wie der Saturn ernst, traurig finster und langsam sey, so sey auch das Blei das unvollkommenste Metall, aschfarbig, traurig und träge in jeder chemischen Operation, wie der Saturn seine Söhne verschlinge, so zerstöre und benage das Blei alle Metalle, nur Gold und Silber nicht, weil diese als der Sonne und der Luna geweiht weiblicher Natur seyen und auch Saturn die weiblichen Kinder verschont habe! — Das Blei ist übrigens in der That ein wenig lebendiges, immer trüb anlaufendes, nicht klingendes Metall, man könnte sagen ein langweiliges und in Beziehung auf sein chemisches Phlegma nennt es der Chemiker Runge „die metallisch gewordene Langsamkeit". Derselbe bemerkt aber auch mit Recht, daß gerade in diesem Ruhigbleiben, in dieser Theilnahmslosigkeit der große Werth begründet sey, welchen das Blei für die Technik habe: „Was wäre unsere Chemie im Großen ohne Blei! Bei dieser handelt

*) Das Wasser besteht aus zwei Elementen, dem Sauerstoff und dem Wasserstoff, die beide im ungebundenen Zustande gasförmig erscheinen. In 100 Gewichtstheilen enthält es 88,9 Sauerstoff und 11,1 Wasserstoff.

es sich zu allererst immer um Gefäße, die von den Stoffen nicht angegriffen werden. Porzellan ist zu theuer, Steingut zerbricht, Holz wird leck und fault und färbt, Eisen, Zinn, Kupfer werden von Schwefelsäure u. s. w. angegriffen. Alles dieses ist beim Blei gar nicht oder nur höchst wenig der Fall, daher denn seine ausgedehnte Anwendung in den chemischen Werkstätten". Seine Weichheit und Geschmeidigkeit machen es dabei noch vorzüglich brauchbar und es ist leicht in Platten herzustellen, welche zu den mannigfaltigsten Zwecken dienen. Auch ist es leicht schmelzbar und zum Gusse geeignet. Schon die alten Römer verfertigten daraus Röhren für Wasserleitungen, wie es denn überhaupt im Alterthum bekannt war und auch in der Bibel erwähnt wird. Zur Verfertigung von Kugeln und Schroten für Schießgewehre könnte kaum ein tauglicheres Material gewünscht werden und der Verbrauch dafür ist ungeheuer. Viele seiner Legirungen und chemischen Verbindungen sind ebenfalls von ausgedehnter Anwendung beim Letternguß, bei der Glasfabrikation, zur Glasur, als Malerfarbe, in der Medicin 2c.

Das jährlich in Europa producirte Blei beträgt gegen 1 Million Centner, wovon England bei Weitem den größten Theil liefert, dann die Rheinprovinzen, Oesterreich, der Harz, Spanien, Frankreich 2c. Die Produktion der vereinigten Staaten von Nordamerika betrug 1840 über 300,000 Centner.

Dieses Metall kommt nur äußerst selten gediegen in der Natur vor und nur in einigen Gruben von England und Spanien, sowie auf Madera hat man es in diesem Zustande in sehr kleinen Partien gefunden. Das wichtigste Bleierz ist eine Verbindung von Blei und Schwefel, welche Bleiglanz heißt, indem sie Farbe und Glanz des Bleies hat, übrigens nicht dehnbar ist. Der Bleiglanz kommt häufig in Würfeln krystallisirt vor und spaltet auch würflig mit großer Leichtigkeit, übrigens sind körnige Massen die gewöhnliche Form des Vorkommens. Vor dem Löthrohre kann man daraus durch Schmelzen mit Soda

auf der Kohle leicht reine Bleikugeln erhalten, wie überhaupt von fast allen Bleiverbindungen, wobei die Kohle mit einem grünlich-gelben Beschlag belegt wird. Der Bleiglanz enthält in 100 Theilen 13,5 Schwefel und 86,5 Blei.

Um das Blei aus diesem Erze zu gewinnen, wird es geröstet und mit Kohle verschmolzen, oder man schmilzt es mit gekörntem Roheisen und Frischschlacke, wobei der Schwefel an das Eisen übergeht und das Blei ausgeschieden wird. Der Bleiglanz ist öfters silberhaltig und dann findet sich das Silber in dem daraus dargestellten Blei. Es ist beim Silber gesagt worden, wie solches Blei zur Silbergewinnung in die Treibarbeit genommen wird. Diese Gewinnung ist z. B. beim sächsischen und böhmischen Bleiglanz von großer Wichtigkeit. Dabei verwandelt sich das Blei in die sogenannte Glätte, welche zur Glasur von Töpferwaaren dient.

Der Bleiglanz kommt auf Lagern und Gängen in Uebergangs- und Flötzkalk vor und im Urgebirge; Freiberg in Sachsen, der Harz, Bleiberg und Windischkappel in Kärnthen, England und Schottland sind reiche Fundorte dieses Erzes. Außerdem findet sich das Blei mit Sauerstoff und Säuren verbunden und es gehören dahin das sogenannte Weißbleierz, Grün- und Braunbleierz, Gelbbleierz und Rothbleierz, welche nach ihren Farben benannt sind. Besonders das Grünbleierz (Phosphorsäure enthaltend) und das Rothbleierz mit Chromsäure) sind schöne Mineralien und während das erstere oft wie frisches grünes Moos Gesteine überkleidet, möchte man letzteres für einen dem Rubin ähnlichen Edelstein halten, wenn seine geringe Härte eine solche Einreihung zuließe. Dieses Rothbleierz, welches sich selten und in ansehnlichen Krystalldrusen nur in Sibirien findet, hat als Pulver eine orangegelbe Farbe und wird als Malerfarbe gebraucht, dazu aber meistens künstlich bereitet, wie beim Chromeisenerz erwähnt ist.

Das Weißbleierz ist kohlensaures Bleioxyd und kommt überall vor, wo Bleierze brechen. Es wird auch in großer Menge künstlich dargestellt und ist das Wesentliche in der Malerfarbe, welche Bleiweiß heißt. Die rothe Malerfarbe Mennig ist ein Bleioxyd und kommt nur sparsam in der Natur vor, wird aber auch, besonders in England, im Großen künstlich bereitet. — Es ist eine Eigenthümlichkeit der meisten Metalloxyde und ihrer Verbindungen, als Gifte zu wirken, wenn sie in Auflösungen in den Körper gelangen. Bleiglasuren, durch Essig von den Gefäßen aufgelöst, oder Schrotblei, womit man Flaschen zu reinigen pflegt, mit Wein längere Zeit in Berührung, haben häufig solche Vergiftungen veranlaßt. —

Ein Metall, welches fast alle guten Eigenschaften des Bleies besitzt, ohne seine schlimmen zu theilen, ist das Zinn, ein an Farbe und Glanz dem Silber sehr ähnliches Element, welches man aus dem Zinnstein, seiner Verbindung mit Sauerstoff (78,6 Zinn und 21,4 Sauerstoff) gewinnt. Dieser Zinnstein hat wie die meisten Metalloxyde gar nicht das Ansehen eines Erzes und nur das bedeutende spec. Gewicht, welches = 7, gibt eine Andeutung, daß er ein Stein metallischer Natur sey. Er gleicht manchen braunen Granaten und kommt in Krystallen vor, welche quadratische Pyramiden und Prismen und welche gewöhnlich als sogenannte Hemitropien erscheinen. Der Name Hemitropie bedeutet eine halbe Umdrehung, weil die Krystalle, die man damit bezeichnet, das Ansehen haben, als wären sie halbirt und die eine Hälfte auf der andern halb herumgedreht worden. Wenn man den Zinnstein vor dem Löthrohre auf Kohle mit Cyankalium schmilzt, so kann man das Zinn leicht metallisch darstellen.

Der Zinnstein bricht in Urfelsarten oder findet sich auch im aufgeschwemmten Land; reiche Fundstätten sind im Erzgebirge, in Cornwallis, auf Malakka und Banka in Indien, in China ꝛc. Das Zinn wird daraus durch

Zusammenschmelzen mit Kohle und Schlacken gewonnen. Die englischen Zinngruben sind die reichsten und liefern jährlich gegen 100,000 Centner, Sachsen liefert 2500 Ctr., Böhmen 2000 Ctr. Das reinste Zinn ist das Malakka-Zinn. Das Zinn ist sehr weich und geschmeidig, beim Biegen gibt es ein knirschendes Geräusch (das sogenannte Zinngeschrei), es ist leichter schmelzbar als Blei, das Oxyd aber, der Zinnstein selbst ist an sich unschmelzbar. Das Zinn ist eines der nützlichsten Metalle und findet tausenderlei wichtige Anwendungen. Es wird von Speisen und Getränken nur sehr wenig angegriffen und bildet keine giftigen Verbindungen wie Blei und Kupfer, daher es zu Tellern, Kannen, Bechern ꝛc. vorzüglich brauchbar, und auch zum Ueberziehen kupferner und eiserner Gefäße dient, zum sogenannten Verzinnen, welches schon den alten Römern bekannt war. Diese nannten das Metall stannum, woher das Wort Stanniol stammt, womit man sehr dünn geschlagenes Zinnblech bezeichnet, welches zur Abhaltung von Luft und Feuchtigkeit beim Aufbewahren von Nahrungsstoffen, Wein, Samen ꝛc. vielfach verwendet wird. Das sogenannte Weißblech ist mit Zinn überzogenes Eisenblech und an diesem kann man schöne Zeichnungen von Krystallblättern, das sogenannte Moiré, durch schwaches Aetzen mit Salpetersäure hervorbringen. Das Zinn gibt auch sehr brauchbare Legirungen, worunter die bereits erwähnten mit Kupfer die bekanntesten. Da es die meisten geschmeidigen Metalle spröde oder weniger geschmeidig macht, so haben es die ältern Chemiker den Teufel der Metalle genannt, und da es mit Quecksilber amalgamirt zum Belegen unserer Spiegel dient, so haben wir mit diesem Teufel viel Verkehr, der schon seit dem 14. Jahrhundert besteht, denn damals ist die noch übliche Spiegelbelegung erfunden worden. — Mit Blei gibt das Zinn eine leichtflüssige Verbindung, das sogenannte Schnellloth. Das Zinnoxyd dient zur Darstellung des Emails und das Chlorzinn findet in der Färberei als Beizmittel

sehr wichtige Anwendung. Des sogenannten Goldpurpurs ist schon beim Golde gedacht worden.

Der erwähnte Zinnstein ist das einzige Erz, aus welchem Zinn gewonnen wird, sonst kommt es nur als seltener Bestandtheil metallischer Verbindungen vor, und gediegen findet es sich auch nicht, oder, wenn die Angaben richtig sind, nur äußerst selten in kleinen Körnern in den sibirischen Goldwäschen. — Das englische Zinn war schon frühzeitig bekannt, die Phönizier holten es bereits im 4. Jahrhundert christlicher Zeitrechnung von Cadix aus und verhandelten es an die Römer, ohne den Fundort zu entdecken. Diese aber folgten heimlich ihren Schiffen und eroberten dann die englischen Zinninseln, welche sie Cassiteriden nannten. —

Durch seine Leichtflüssigkeit, wie auch durch die ähnliche Farbe schließt sich an das Zinn das **Wismuth** an und dieses Metall findet sich meistens gediegen in der Natur und nur selten in Verbindung mit Schwefel und andern Elementen. Es hat auf frischem Bruche eine röthlich-silberweiße Farbe, ist weich und spröde und läßt sich daher pulverisiren. Es schmilzt sehr leicht und krystallisirt aus dem Schmelzflusse, so daß man es oft in schönen würfelähnlichen Krystallen erhält, nach deren Flächen es sich spalten läßt. In der Natur sind deutliche Krystalle sehr selten, meistens kommt es in körnig blätterigen Massen vor, die oft in dem Gestein, in welches sie eingewachsen, netzförmige und federartige Zeichnungen bilden. Man findet es im Ganzen selten, vorzüglich im Urgebirge, im Gneiße, Thonschiefer 2c., so im sächsischen Erzgebirge, welches jährlich gegen 100 Centner producirt, dann in kleinen Mengen auch in Steiermark, Schweden, Norwegen 2c. Die Gewinnung ist ziemlich einfach, man erhitzt die gepochten Erze in gußeisernen geneigtliegenden Röhren, wobei das Wismuth von dem Gestein abfließt (aussaigert) und in eisernen mit Kohlenstaub gefüllten Schalen gewonnen wird.

Dieses Metall, welches zuerst im 15. Jahrhundert erwähnt wird, ist von keiner bedeutenden Anwendung; indessen haben sich einige seiner Legirungen mit Blei und Zinn als brauchbar erwiesen und sind durch ihre Leichtschmelzbarkeit bemerkenswerth, die so weit geht, daß der Fluß bei dem Siedpunkt des Wassers und sogar unter demselben eintritt. Man braucht eine solche Legirung (das sogenannte Rose'sche leichtflüssige Metall), um Abgüsse von Holzformen zu nehmen, oder solche in dem Metall durch Eindrücken abzuklatschen, auch zu Sicherheitsventilen für Dampfkessel, die bei einem gewissen Hitzgrade schmelzen und also in allen Fällen dem Dampfe den Ausgang gestatten &c. Auch zu Flüssen in der Glas- und Porzellanmalerei und als Spiegelamalgam wird es angewendet und einige seiner Salze mit Salpetersäure und Chlor geben ein zartes weißes Pulver, welches als weiße Schminke gebraucht wird. Es war früher unter dem Namen Spanischweiß (blanc d'Espagne) ein sehr gangbarer Handelsartikel.

Zu den Metallen, welche die Chemiker alter und neuer Zeit vorzüglich beschäftigt haben, und welche um ihrer Anwendung in der Medicin, sowie wegen ihrer Legirungen sich von mannigfaltigem Werthe und Interesse erwiesen haben, gehört das Antimon oder Spießglanzmetall (auch Spießglas). Es war den Alten in seiner Verbindung mit Schwefel bekannt und hieß bei den Römern stibium, welches von einem griechischen Worte, welches Schminke bedeutet, abstammt, denn das Schwefelantimon wurde bei den Griechen und Asiaten von den Frauen zum Schwarzfärben der Haare und Augenbrauen gebraucht, eine Sitte, welche noch in Oberägypten besteht. Der Name Antimon kommt im Anfange des achten Jahrhunderts vor und soll aus dem Arabischen stammen. Als eine Anekdote wird auch angegeben, daß dieser Name von Antimoine oder Antimonachum komme, welches „gegen den Mönch" bedeutet. Es habe nämlich der Mönch Ba-

silius Valentinus, welcher viel mit diesem Metall arbeitete, durch einige Proben gefunden, daß die Schweine fett davon würden und „da er mit letzterer Eigenschaft, heißt es, auch gerne seine Klosterbrüder zu erfreuen wünschte, so rieth er ihnen den Gebrauch seiner Antimonialien an. Unglücklicher Weise aber starben viele der Mönche an diesen Arzneien ꝛc.“, weshalb das Metall als ein Gift für die Mönche den erwähnten Namen erhalten haben soll. Der deutsche Name Spießglanz oder auch Spießglas bezieht sich auf die glänzenden, nadelförmigen und spießigen Krystalle, welche dem gewöhnlichen Antimonerz eigen sind.

Es waren vorzüglich die medicinischen Wirkungen der Antimonpräparate, welche die alten Chemiker zum Studium dieses Metalls bestimmten, und der eben genannte Basilius Valentinus hielt es so hoch, daß er in einem Traktätlein, genannt der Triumphwagen des Antimons, davon sagt: Es ist die höchste Arznei, ist dem Mercurius gleich, hat gleiche Wirkung mit dem Golde, hat alle Farben der Welt, hat aller Metalle Tugenden, gibt Reichthum und Gesundheit, hat allen Geschmack, süß, sauer, bitter, salzig, ist Gift u. s. w. Aber auch zum Goldmachen, zur Bereitung des Steines der Weisen ꝛc. galt das Antimon als ein vorzügliches Mittel und mehrere Alchymisten nannten es deshalb omnia in omnibus (Alles in Allem).

Dieses merkwürdige Metall kommt in der Natur nur sehr selten gediegen und ohne andere Beimischung vor. Es bildet dann blättrig körnige Massen von zinnweißer Farbe und lebhaftem Metallglanz, ist spröde, ziemlich hart und schmilzt sehr leicht (schon an der Flamme eines Kerzenlichtes), indem es allmählig als weißer Rauch (Oxyd) verflüchtigt. Es findet sich in kleinen Partien zu Allemont in Frankreich, am Harz und zu Przibram in Böhmen. Das gewöhnliche Antimonerz, welches in der Technik verwendet wird, ist das Schwefelantimon, aus 27 Theilen Schwefel und 73 Theilen Antimon bestehend.

Dieses führt bei den Mineralogen den Namen Antimonglanz oder Grauspießglanzerz. Es bildet gewöhnlich nadelförmige oder spießige Krystalle von bleigrauer Farbe, welche zuweilen auf der Oberfläche mit bunten Farben angelaufen sind. Auch in körnigen und strahligen Massen kommt er vor. Es ist von ähnlichen Erzen leicht zu unterscheiden, sowohl durch seine Leichtschmelzbarkeit und daß es mit weißem Rauche, welcher die Kohle beschlägt, verflüchtigt, als auch dadurch, daß das graue Pulver, wenn man es mit Kalilauge erwärmt, sogleich eine ockergelbe Farbe annimmt. Vorzüglich Ungarn zählt mehrere Fundorte für dieses Erz und ausgezeichnet schön kommt es zu Schemnitz, Kremnitz und Felsobanya vor, auch zu Przibram in Böhmen, Wolfach in Baden, Allemont, Goldkronach im Baireuthischen &c.

Vom beibrechenden Gestein wird das Erz durch Ausschmelzen in irdenen Töpfen oder Röhren getrennt, wie das Wismuth. Dieses ausgeschmolzene Schwefelantimon kommt in den Handel unter dem Namen Antimonium crudum.

Um das reine Metall zu gewinnen, wird das rohe Schwefelantimon zur Vertreibung des Schwefels geröstet und dann mit Kohle und Pottasche in Tiegeln reducirt, oder es wird mit Eisen unmittelbar verschmolzen, wobei der Schwefel an dieses übergeht und so das Antimon frei wird. Das Antimon bildet mit Blei und Zinn Legirungen, welche zur Fabrikation der Buchdruckerlettern gebraucht werden, die dadurch die gehörige Härte erhalten. Einige seiner Schwefel- und Sauerstoff-Verbindungen wirken brechenerregend und haben sich, wie schon gesagt, zu mehrfacher Anwendung in der Medicin geltend gemacht. Dahin gehören die Präparate Kermes, Goldschwefel, Brechweinstein. Diese berühmten Arzneimittel haben manches Menschenopfer gekostet, bis sie zu dem Grade rein dargestellt und in ihren Wirkungen kennen gelernt wurden, wie es gegenwärtig der Fall ist. Ein gewisser Gui Patin hat sogar

ein Buch darüber geschrieben, welches ein Verzeichniß der durch Spießglanz umgekommenen medicinischen Märtyrer enthielt, und um 1566 wurde der Gebrauch der Antimonialien vom Parlament in Paris allen Aerzten untersagt, eine Verordnung, die erst hundert Jahre später wieder aufgehoben wurde. Von anderen Verhältnissen abgesehen ist wohl manche Antimonialkur schon deswegen unglücklich ausgefallen, weil man es früher nicht verstand, das mit dem rohen Spießglanz häufig vorkommende Arsenik gehörig zu scheiden, daher die Antimonpräparate mehr oder weniger arsenikhaltig waren. Das Schwefelantimon hat in der neueren Zeit auch eine bedeutende Anwendung zur Fabrikation der Zündkapseln für Feuergewehre gefunden, indem es mit chlorsaurem Kali gemengt die Zündmasse derselben bildet. —

Mit fein zertheiltem, auf Pappe aufgetragenem und dann durch Reiben glänzend gemachtem Antimon werden auf eine täuschende Weise eiserne und stählerne Gegenstände, Waffen u. dgl. nachgeahmt. —

Andere Antimon-Verbindungen als das angeführte Schwefelantimon kommen nur in sehr geringer Menge in der Natur vor, dergleichen sind das sogenannte Weißspießglanzerz (Antimonoxyd) und das Rothspießglanzerz (Schwefelantimon mit Antimonoxyd), übrigens macht das Antimon einen Bestandtheil mancher Blei-, Kupfer- und Silbererze aus. —

In einer nahen chemischen Verwandtschaft mit dem Antimon steht ein Metall, dessen Name eben so bekannt als gefürchtet ist, das Arsenik. Die Benennung stammt aus dem Griechischen und bedeutet stark, kräftig, wahrscheinlich wegen der heftigen Wirkungen auf den thierischen Organismus. Die Griechen scheinen übrigens nur das gelbe und rothe Schwefelarsenik gekannt zu haben, welche bei Plinius unter dem Namen Auripigmentum und Sandaraca erwähnt werden. Eine bestimmte Kenntniß des sogenannten weißen Arseniks findet sich zuerst bei Geber

im achten Jahrhundert, aber erst um 1694 lehrte der deutsche Chemiker Schröder das metallische Arsenik künstlich darstellen.

Das Arsenik findet sich in der Natur gediegen und mit Schwefel verbunden, bildet aber auch einen Bestandtheil mehrerer anderer Erze, so daß es ziemlich verbreitet ist*). Das metallische Arsenik ist auf frischem Bruche zinnweiß, läuft aber bald grau oder schwärzlich an. Es ist ziemlich hart und spröde und verflüchtigt vor dem Löthrohre, ohne zu schmelzen, als ein weißer Rauch, welcher stark knoblauchartig riecht, ein charakteristisches Kennzeichen, welches auch seinen Verbindungen zukommt. Wenn man es in einer Glasröhre erhitzt, so verdichtet sich der entstehende Dampf an den kalten Enden der Röhre als ein grauer Metallspiegel, oder wie man sagt, man erhält ein metallisches Sublimat (ein Produkt der Verflüchtigung, welches in fester Form erscheint, in flüssiger Form heißt es Destillat). Das gediegene Arsenik kommt in der Natur nicht häufig vor und bildet meistens nierförmig schalig zusammengesetzte Massen, welche auf dem Bruche dicht und feinkörnig sind. Es findet sich auf Gängen im Urgebirge mit Silber-, Blei- und Wismutherzen ꝛc. vorzüglich im Erzgebirge, am Harz, in Elsaß, Steiermark, Ungarn ꝛc.

Das meiste metallische Arsenik wird aus arsenikhaltigen Erzen gewonnen. Diese werden zuerst geröstet, wodurch sich das Arsenik mit dem Sauerstoff der Luft verbindet und als ein Rauch verflüchtigt, welcher in Verdichtungskammern, den sogenannten Giftfängen, geleitet wird und da ein weißes Pulver, den sogenannten weißen Arsenik (Giftmehl) absetzt, aus welchem weiter

*) Bemerkenswerth ist, daß man in sehr vielen Mineralwassern Spuren von Arsenik gefunden hat, unter anderen in denen von Kissingen, Wiesbaden, Ems, Pyrmont ꝛc. Die Menge ist aber so äußerst gering, daß keine schädliche Wirkung davon zu befürchten.

durch Erhitzen mit Kohle in gußeisernen Gefäßen durch Sublimation das metallische Arsenik dargestellt wird. Zu den wichtigeren dieser Erze gehört der Arsenikkies, eine Verbindung von Arsenik, Schwefel und Eisen, welche sehr verbreitet ist. Der Arsenikkies hat auf frischem Bruche eine zinnweiße Farbe und kommt meistens in stängligen Massen vor, auch in niederen rhombischen Prismen. Zu Altenberg in Schlesien wird seit 400 Jahren eine Grube mit solchem Kiese gebaut und dieser auf Arsenik benützt. Man erhält in 5—6 Wochen beim Räumen der Giftfänge an 300 Centner Arsenikmehl, zu dessen Herausschaffen die Arbeiter das Gesicht mit einer ledernen Maske verhüllen, welche mit gläsernen Augenöffnungen versehen ist, und außerdem tragen sie ein ledernes wohl schließendes Kleid.

Dieses Oxyd des Arseniks, welches mit anderen Arsenikerzen zuweilen auch in der Natur vorkommt, ist jenes fürchterliche Gift, welches schon so vielen Verbrechen gedient und die traurigsten Unglücksfälle herbeigeführt hat. Wenn man es in einer Glasröhre erhitzt, so sublimirt es in schönen glänzenden oktaedrischen Krystallen. Sie besetzen wie kleine Diamanten die Wandungen des Glases und betrachtet man ein Haufwerk solcher funkelnder unschuldig aussehender Krystalle, so kann man es kaum glauben, daß der Tod darin wohne, der Tod mit seiner greulichsten Gewalt, mit allen seinen Schrecken. Auch die Verbindungen des Arseniks mit Schwefel, welche das sogenannte Operment und das Realgar bilden, sind giftig, doch nicht in so hohem Grade wie jenes Oxyd. Diese Schwefelverbindungen zeigen ausgezeichnete Farben, das Operment ein Citrongelb mit hohem Glanze, das Realgar ein Roth wie das Morgenroth, und sie erinnern an ähnliche giftige Schönheiten aus dem Pflanzenreiche, an den Fliegenschwamm mit seinem hellen Purpur, an den Eisenhut mit seinen zierlichen gelben und blauen Blumen, an den Seidelbast mit seinen rosigen Kelchen u. s. w.

Das Operment bildet gewöhnlich ein Haufwerk zäher

Blätter mit perlmutterartigem Glanze, das Realgar oft kurze prismatische Krystalle, welche manchmal durchsichtig oder durchscheinend sind, und deren rothe Farbe beim Ritzen oder Pulverisiren sich in's Orangegelbe verändert. Beide sind leicht schmelzbar und mit stinkendem Rauche flüchtig. Das Operment besteht aus 40 Theilen Schwefel und 60 Theilen Arsenik, das Realgar aus 30 Theilen Schwefel und 70 Theilen Arsenik. Beide finden sich vorzüglich schön auf Gängen zu Kapnik, Felsobanya und Tajowa in Ungarn, auch zu Joachimsthal in Böhmen, Markirch in Elsaß 2c. Sie werden als Malerfarben gebraucht, auch künstlich bereitet, indem man Arsenikkies oder weißen Arsenik mit Schwefel schmilzt und sublimirt. Auch zum sogenannten chinesischen Weißfeuer werden sie angewendet.

Die wichtigste Anwendung, die man vom metallischen Arsenik macht, ist die zur Fabrikation der Bleischrote, indem das Blei durch einen Zusatz von Arsenik (2 Procent) härter wird und sich schöner rundet als ohne Arsenik. Mit anderen Metallen verbunden verdirbt das Arsenik mehr deren gute Eigenschaften, als daß es sie erhöht, so macht es es das Gold spröde, das Platin schmelzbar und brüchig, das Eisen rothbrüchig, d. h. es läßt sich, schon bei einem sehr kleinen Arsenikgehalt, nicht rothglühend bearbeiten, sondern zerfällt unter dem Hammer. Mit Kupfer gibt es eine weiße spröde Legirung, die man zu optischen Spiegeln benützt hat. — Im Handel heißt das metallische Arsenik auch Fliegenstein und Scherbenkobalt. — Das weiße Arsenik, oder, wie man gewöhnlich sagt, der weiße Arsenik, verhält sich wie eine Säure und heißt daher auch arsenige Säure und bildet mit Kupferoxyd eine Verbindung von lebhaft grüner Farbe, die, unter dem Namen Schweinfurtergrün, Wienergrün, Mitisgrün bekannt, als Maler- und Druckfarbe verwendet wird und sehr giftig ist. Uebrigens wird das weiße Arsenik als Fliegen- und Rattengift gebraucht und um Thierbälge gegen Insektenfraß zu schützen.

Die neuere Chemie hat mit diesem Gifte viel zu thun

gehabt und die Arbeiten deshalb drehten sich fast immer nur um seine Entdeckung und seine Gegenmittel. „Wie die Polizei hinter einem argen Spitzbuben her ist, sagt Runge, so sind von je die Chemiker hinter der arsenigen Säure hergewesen, ihr Signalement steht in jedem chemischen Buche und man kann wohl sagen, daß es schon millionenmal abgedruckt ist und nie wird es zu viel ꝛc.“ Die Chemiker haben aber auch nicht umsonst gearbeitet und vorzüglich verdankt man dem bekannten Prozesse der Madame Lafarge und den daran geknüpften Untersuchungen, daß man jetzt im Stande ist, die geringsten Spuren von Arsenik zu entdecken. Es ist traurig, berichten zu müssen, daß ein ausgezeichneter Chemiker, Gehlen, beim Experimentiren mit eben dem Stoffe, der nun zur Ausmittelung des Arseniks dient, bereits im Jahre 1815 durch einige unglückliche Athemzüge mit einem qualvollen Tode enden mußte. Seine und Anderer Arbeiten über das Arsenik haben nämlich zur Entdeckung des Arsenikwasserstoffes, eines unsichtbaren höchst giftigen Gases geführt, welches sich entzünden läßt und dann auf eine kalte Porzellanschale, die man in die Flamme hält, metallisches Arsenik als einen graulich-schwarzen Anflug absetzt. Der englische Chemiker Marsh hat diese Erfahrung zu einer Arsenikprobe (die Marsh'sche Probe) benützt, indem mit irgend einer arsenikhaltigen Substanz das erwähnte Arsenikwasserstoffgas leicht gebildet und somit das Arsenik gefunden werden kann. Aber auch ein kräftiges Gegenmittel gegen Vergiftung mit weißem Arsenik haben die Chemiker entdeckt und dieses ist frisch bereitetes wasserhaltiges Eisenoxyd (Eisenoxydhydrat).

Wie ein verderblicher Dämon erscheint das erwähnte Metall mit seinen Verbindungen als ein Feind von Allem, was lebt, und erst wenn das Leben vernichtet, zeigt es sich als ein Erhalter des Todten und schützt die Leichen vor der Verwesung. Nicht nur auf das thierische Leben be-

schränkt sich sein Unheil, sondern es ist auch ein Gift für das vegetabilische.

Wir schließen die Reihe der betrachteten Metalle, indem wir noch eines in Kürze besprechen wollen, welches sich durch vorzüglich merkwürdige Eigenschaften auszeichnet, nämlich das Quecksilber. Während alle in der Natur vorkommenden Metalle fest sind und ihr Schmelzpunkt nur in einzelnen Legirungen bis an die Grenze des siedenden Wassers heruntersteigt, einige aber in unserem stärksten Ofenfeuer sich unschmelzbar zeigen, ist das Quecksilber, wie bekannt, bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig und erst bei einer Kälte von 32° R. erstarrt es und läßt sich dann wie Blei hämmern und schneiden. Der Name scheint auch auf diesen gewöhnlich flüssigen Zustand Beziehung zu haben, und wahrscheinlich ist Quecksilber aus Quicksilber entstanden, welches mit dem noch üblichen englischen Quicksilver von quick schnell, lebendig, und silver Silber zusammenhängt.

Der flüssige Zustand machte das Quecksilber zu manchen physischen Anwendungen höchst werthvoll, wie z. B. für das Barometer und Thermometer, zwei bekannte Instrumente, wo in dem erstern an der höher oder niederer stehenden Quecksilbersäule der größere oder geringere Druck der Luft, in dem letztern aber durch die Ausdehnung oder Zusammenziehung des eingeschlossenen Quecksilbers das Steigen oder Fallen der Temperatur erkannt wird. Für Thermometer kann man auch andere Flüssigkeiten als Quecksilber gebrauchen, da sich alle in der Wärme ausdehnen und in der Kälte zusammenziehen, obwohl dieses beim Quecksilber am gleichförmigsten geschieht, für das Barometer haben wir aber kein Fluidum, welches das Quecksilber ersetzen könnte, weil kein anderes so schwer ist als dieses Metall, welches 13½mal schwerer als Wasser und also in einer Säule von sehr geringer Höhe (28 Zoll) schon im Stande ist, der Luftsäule der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten. Wollte man die messende Queck-

silbersäule z. B. durch eine Wassersäule ersetzen, so müßte das Rohr eine Länge von 32 Fuß haben, und abgesehen, daß ein dergleichen Barometer nicht zu handhaben wäre, so würde schon die Verdunstung des Wassers und andere Uebelstände das Instrument sehr unverlässig machen *).

Das Quecksilber kommt in der Natur in bemerkenswerther Quantität nur gediegen und mit Schwefel verbunden als sogenannter Zinnober vor. Das gediegene Quecksilber bildet größere oder kleinere dem Gestein anhängende Tropfen oder findet sich in Höhlungen eingeschlossen und kommt fast immer in Begleitung von Zinnober in Thonschiefer und Kohlensandstein vor. In seiner Begleitung findet sich auch zuweilen sogenanntes Amalgam, eine Verbindung von Quecksilber (65 Procent) und Silber (35 Procent), welche wie Silber aussieht, aber nicht geschmeidig ist, und an welcher der Quecksilbergehalt leicht nachzuweisen, wenn man ein Stückchen in die Mitte einer Glasröhre schiebt und es dann mit dem Löthrohre erhitzt. Das Quecksilber verflüchtigt und beschlägt den kältern Theil der Röhre mit metallischen Tropfen und das Silber bleibt zurück.

Das wichtigste Quecksilbererz, aus welchem das meiste Quecksilber dargestellt wird, ist der Zinnober. Sein Name soll indischen Ursprungs seyn und Drachenblut bedeuten wegen der rothen Farbe. Der Zinnober kommt selten in deutlichen Krystallen vor, sondern meistens in krystallinischen derben Massen, eingesprengt und als Anflug. Seine Farbe ist kochenillroth, das Pulver scharlachroth, der Glanz diamantartig. In manchen Krystallen ist er,

*) Das Barometer wurde 1643 von Torricelli in Florenz erfunden, und daß es auf einem hohen Berge in Folge der kleineren drückenden Luftsäule niederer stehen müsse, als am Fuße des Berges, wurde zuerst durch Pascal faktisch nachgewiesen, indem er ein Barometer auf den Gipfel des 5000 Fuß hohen Puy de Dome in der Auvergne bringen ließ und beobachtete, daß es oben um 3 Zoll niederer stand als unten am Berge.

doch selten, durchsichtig. Er gleicht dem Rothbleierz und dem Realgar, die sich aber schon durch ihr orangegelbes Pulver unterscheiden. Der Zinnober ist vor dem Löthrohre flüchtig, und wenn man ihn als Pulver mit Soda mengt und in einer Glasröhre erhitzt, so läßt sich leicht der Gehalt an Quecksilber erkenuen, da dieses als metallischer Thau und in kleinen Tropfen die Röhre belegt und man beim Durchfahren mit dem Barte einer Feder die Quecksilberkugeln deutlich sehen kann.

Um das Quecksilber im Großen aus dem Zinnober zu gewinnen, sucht man den Schwefel durch Kalk oder Eisenhammerschlag zu trennen, wobei man eine Destillation in gußeisernen Gefäßen vornimmt und das Quecksilber in thönernen oder eisernen Vorlagen auffängt, oder man erhitzt den Zinnober unter Zutritt der Luft durch Flammenfeuer, wobei der Schwefel verbrennt und der Quecksilberdampf in geeigneten Kammern oder Vorlagen verdichtet wird.

Die berühmtesten Quecksilbergruben sind die zu Almaden in Spanien und zu Idria in Krain. Die erstern geben eine jährliche Ausbeute von 23,000 Centnern, Idria producirt nur ungefähr 2000 Centner. Beide Gruben sind sehr alt, die von Idria soll im Jahre 1497 entdeckt worden seyn. Auch im Zweibrückischen finden sich Quecksilbergruben, welche vormals sehr reich waren, gegenwärtig aber nur von geringem Ertrag sind, ebenso in Ungarn und Siebenbürgen. Der Boden von Lissabon soll ziemlich quecksilberhaltig, die Gewinnung aber so schwierig seyn, daß die angestellten Versuche wieder aufgegeben wurden.

Die Arbeiter in den Quecksilbergruben sind häufigen Vergiftungen ausgesetzt und vorzüglich leiden diejenigen, welche das erzeugte Quecksilber aus den Verdichtungskammern herauszuschaffen haben. Indem sie den Quecksilberstaub einathmen und durch die Haut absorbiren, bekommen sie bald Speichelfluß und nervöse Zufälle, namentlich das sogenannte Merkurial-Zittern. Besonders die Dämpfe des

Quecksilbers sind von giftigen Wirkungen und ein Brand in den Gruben von Idria am 11. Mai 1803, durch Entzündung schlagender Wetter veranlaßt, vergiftete durch die sich dabei entwickelnden Quecksilberdämpfe die ganze 1300 Mann starke Knappschaft, wovon der größte Theil mit einem beständigen Zittern befallen wurde, bei Allen aber Siechthum und Kraftlosigkeit eintrat, von welcher sie sich nicht mehr erholen konnten. — Ein ähnlicher Fall ereignete sich 1810 auf einem Schiffe vor Cadix, welches Quecksilber geladen hatte. Aus den morschen Säcken floß ein Theil des Quecksilbers aus und der Dunst desselben brachte bei der ganzen Mannschaft die Symptome der Quecksilber-Vergiftung hervor. — Mehr noch als die Dämpfe dieses Metalls wirken dessen Verbindungen mit Sauerstoff und Chlor als Gifte und einige sind von den heftigsten Wirkungen; man macht übrigens vorzüglich von einer Verbindung von Chlorquecksilber, von dem unter Umständen unschädlichen Kalomel (85 Thle. Quecksilber und 15 Thle. Chlor) mancherlei Anwendungen in der Medicin. Diese Verbindung kommt auch, doch nur als Seltenheit, in der Natur vor.

Die Geschichte des Quecksilbers bietet einen Reichthum von Erfahrungen, die für die Wissenschaft wie für die Technik vom höchsten Interesse waren, daher einige Worte darüber nicht überflüssig seyn dürften. Obwohl das Metall schon 300 v. Chr. bei Theophrast erwähnt und seine Darstellung aus dem Zinnober angegeben wird, während es früher wenig bekannt gewesen zu seyn scheint, so haben doch erst die Alchymisten sich näher mit seinen Eigenschaften vertraut gemacht und hielten es für ebenso wesentlich und vortheilhaft zur Goldmacherei, als sie seine medicinischen Wirkungen anpriesen und sich mit tausenderlei Merkurial-Medikamenten beschäftigten. Unter Anderm verstanden sie dieses Metall durch fortgesetztes Erhitzen an der Luft in ein rothes Pulver zu verwandeln, ohne daß sie die Ursache dieser Erscheinung kannten. Dieses rothe Pulver

aber (Quecksilberoxyd, welches in starker Hitze in Quecksilber und Sauerstoff zersetzt wird) gab später die Veranlassung zu einer gänzlichen Reform der Chemie, denn aus diesem Pulver wurde zuerst der Sauerstoff in Gasform dargestellt, jener Stoff, welcher in Luft und Wasser und Erde wie kein anderer allgemein verbreitet ist, welcher die Metalle, mit denen er sich verbindet, bis zur Unkenntlichkeit verändert, in ihren chemischen Prozessen eine höchst wichtige Rolle spielt, die Verbrennung der Körper beherrscht und als ein unentbehrliches Element des Lebens sich dargethan hat. Der Engländer Priestley war 1774 der erste Entdecker des Sauerstoffgases und der Franzose Lavoisier zeigte dann, daß beim Verbrennen der Metalle von diesen Sauerstoff aufgenommen werde, daß es nur dieser Bestandtheil der atmosphärischen Luft sey, welcher die Verbrennung unterhalte, daß der Athmungsprozeß eine Art von Verbrennung sey u. s. w. Mit der Entdeckung des Sauerstoffs und der Erkenntniß seiner Verbindungen haben sich tausenderlei Räthsel der Chemie gelöst und ihr rasches Fortschreiten seit dieser Entdeckung beweist hinlänglich ihren hohen Werth. Lavoisier hat dabei unvergängliche Verdienste. Das Regiment Robespierre's lieferte ihn dafür 1794 auf das Schaffot. —

Das Studium der Quecksilberverbindungen hat ferner zu einem Salze geführt, welches mittelst Quecksilber, Salpetersäure und Weingeist bereitet wird, und welches wegen seines heftigen Verpuffens den Namen Knallquecksilber erhalten hat. Dieses Präparat (von Hovard 1799 entdeckt) bildete früher den Zündstoff der sogenannten Kupferhütchen oder Kapseln der Perkussionsgewehre. Seine Bereitung und Handhabung ist sehr gefährlich und der erste Fabrikant der Zündhütchen Leroy hat diese Anwendung mit dem Leben bezahlen müssen. Gleichwohl wurde mit dem Präparat fortexperimentirt und 1836 wurden in den damals bestehenden Fabriken in Paris, Prag und Schönebeck schon täglich über eine Million Stück Zündkapseln gefertigt. In der

neuern Zeit ist dafür ein anderer Zündstoff als das Knallquecksilber eingeführt, wie beim Antimon gesagt wurde.

Von der Anwendung des Quecksilbers zur Amalgamation und Gewinnung von Gold und Silber, sowie zur Vergoldung und Versilberung ist schon bei diesen Metallen gesprochen und des Zinnamalgams für Spiegelbelegung beim Zinn erwähnt worden. Den Zinnober, welcher als Malerfarbe dient, bereitet man gewöhnlich auch künstlich durch Sublimation von Quecksilber und Schwefel oder durch geeignete Behandlung eines solchen Gemenges mit Kalilauge. —

Außer den genannten Metallen kommen in der Natur meistens in Verbindungen noch andere vor, welche aber mehr oder weniger selten sind, so das Cadmium, Cerium, Iridium, Lantan, Molybdän, Osmium, Palladium, Rhodium, Tantal, Tellur, Uran, Vanadin, Wolfram. Unter ihnen ist das Iridium bemerkenswerth, weil es der schwerste aller bekannten Körper ist, nämlich bis gegen 24mal schwerer als das Wasser. Es übertrifft also darin Gold und Platin. Es ist silberweiß, sehr hart und noch strengflüssiger als das Platin, mit welchem es in einzelnen Körnern im Sande des Urals vorkommt. —

Und somit mag diese Skizze geschlossen seyn, und hat der Leser daraus nur Eines gelernt, nämlich die Anerkennung des Werthes der Wissenschaft und wie sie als Grundlage und Trägerin aller Technik sich von je her geltend gemacht hat, so ist der Zweck schon erreicht, welcher bei der Bearbeitung vorzüglich im Auge gehalten wurde.

Das Klima der Vereinigten Staaten und sein Einfluſs auf Lebensart und Sitte.

(Nach E. Desor von Otto Ule.)

Wenn ein deutscher oder schweizerischer Auswanderer in Newyork landet, so findet er gewöhnlich das Klima dort gar nicht so arg von dem seines Vaterlandes verschieden. Nach und nach jedoch, wenn er sich bleibend einrichtet, fängt er an, Verschiedenheiten zu bemerken, die ihn manche seiner Gewohnheiten zu ändern und endlich, mag er wollen oder nicht, die amerikanische Lebensart anzunehmen zwingen, die anfangs der Gegenstand seiner bittersten Kritik war.

Diese Erfahrung, welche die meisten Europäer machen, erregt erst ihr Erstaunen, wenn sie darüber nachdenken. Sie wissen, daß die nördlichen Vereinigten Staaten beinahe unter derselben Breite wie das mittlere Europa liegen, und die Unterrichtetsten von ihnen erinnern sich überdies, in der Schule gehört zu haben, daß die Isothermen oder Zonen gleicher Temperatur in noch überraschenderer Weise zusammenstimmen. Sie haben ferner die Erfahrung gemacht, daß der Winter in der Gegend von Newyork und Boston fast ebenso kalt ist, als in der Gegend von Frankfurt, Ba-

sel und Zürich, und der Sommer mindestens ebenso warm. Dennoch gehen daraus so ganz verschiedene Wirkungen hervor, die ihnen durchaus unbegreiflich scheinen. Als daher vor einigen Jahren die Elite der deutschen Bevölkerung von Boston sich in einem Lyceum vereinigte, um nach Sitte der Amerikaner öffentliche Vorlesungen zu hören, war die erste, wenn nicht einzige physikalische Frage, über die belehrt zu werden man ein lebhaftes Verlangen bezeigte, die über das Klima. Wie kam es, daß sie alle genöthigt worden waren, nach einer gewissen Zeit ihre Gewohnheiten, ja selbst ihre Verfahrungsweisen in den verschiedenen Künsten und Handwerken zu ändern?

Eingeladen, einige Vorträge über eine vergleichende Klimakunde des europäischen und amerikanischen Kontinents zu halten, sah ich mich veranlaßt, mich genauer auf die Natur dieser klimatischen Einflüsse und die Bedeutung der Veränderungen, welche sie nach sich ziehen, einzulassen.

Die Erscheinungen, um die es sich hier handelt, sind zweierlei Art; die einen gehören dem gewöhnlichen Leben an und können von Jedermann beobachtet werden; die andern treten in der Ausübung gewisser Gewerbe hervor.

Zur ersten Art gehören folgende Erscheinungen:

1) Die deutschen Frauen sind ganz verwundert über die Leichtigkeit, mit welcher dort die Wäsche selbst im stärksten Winter trocknet, so daß das Waschen gewöhnlich nur halb so lange als in Europa dauert. Dies macht auch jene in den Vereinigten Staaten so verbreitete Sitte möglich, alle Woche zu waschen.

2) Andererseits sind dieselben Hausfrauen, besonders die auf dem Lande, trostlos über die Schnelligkeit, mit welcher das Brod austrocknet. Gewohnt, in ihrem Vaterlande Brodvorräthe für mehrere Wochen zu besorgen, verzweifeln sie, wenn sie sehen, wie ihr Brod, obwohl in derselben Weise bereitet, binnen wenigen Tagen hart und ungenießbar wird. Sie schieben die Schuld bald auf das Mehl, bald auf das Wasser, sind außer sich, klagen und

enden zuletzt damit, daß sie die Sitte der Amerikaner annehmen, alle Tage, oder wenigstens alle zwei Tage ihr Brod backen.

3) Dieser Uebelstand, der sich nicht wegleugnen läßt, wird gewissermaßen durch Vortheile ausgeglichen, die wir nicht besitzen. So ist Schimmel und Stockfäule in den Vereinigten Staaten viel weniger zu fürchten als bei uns. Selten leiden die Wintervorräthe darunter. Die Keller besonders, wenn nicht geradezu an feuchten und tiefen Orten angelegt, sind ausgezeichnet, so daß man darin jede Art von Eßwaaren, Obst und Gemüse viel länger und sicherer aufzewahrt, als bei nns.

4) Dieselbe Abwesenheit von Feuchtigkeit wird in noch auffälligerer Weise in den Zimmern beobachtet. Die Fenster schließen weniger gut als bei uns. So sind die Deutschen, die zu Hause gewohnt sind, ihre Fenster einen guten Theil des Winters hindurch mit Krystallisationen bedeckt zu sehen, und die schwerlich ein Weihnachtsfest ohne Eisblumen begrüßen, ganz verwirrt, das in Amerika nicht häufiger wiederzufinden; und doch ist es dort zur Weihnachtszeit ganz ebenso kalt und selbst kälter als in Hamburg und München.

5) Neben diesen Beobachtungen, welche dem Kreise des gewöhnlichen Lebens angehören, gibt es andere, Gesundheitsverhältnisse betreffend, die Jedermann an sich selbst wahrnehmen kann. Ich will hier nur ein Beispiel erwähnen, den Einfluß, den der Aufenthalt in den Vereinigten Staaten auf das Haar ausübt, das nach einer gewissen Zeit beträchtlich an seiner Feuchtigkeit verliert. Daraus folgt hier ein größeres Bedürfniß an Pomade und Oel, mithin auch eine verhältnißmäßig viel beträchtlichere Zahl von Haarkünstlern. Viele junge Leute, die in der Schweiz oder Deutschland laut aufschreien würden bei dem Gedanken an Pomade oder Makassaröl, aus Furcht, verzärtelt zu erscheinen, nehmen allmählig ihre Zuflucht zum

Haarkünstler, wenn sie sich einige Zeit in den Vereinigten Saaten aufgehalten haben.

Die Erfahrungen, welche in der Praxis verschiedener Künste und Gewerbe gemacht wurden, sind nicht weniger bezeichnend. Ich führe nur einige Beispiele an, die ich von einsichtsvollen und glaubwürdigen Leuten gesammelt habe.

1) Die Bauunternehmer kennen die Nothwendigkeit nicht, ihre Gebäude eine Zeit lang austrocknen zu lassen, ehe sie sie zum Bewohnen übergeben. Der Maurer ist kaum heraus, so zieht schon der Miether ein ohne Furcht, sich einen Rheumatismus oder sonst ein Uebel zuzuziehen, das man bei uns so leicht in neuen Häusern davon trägt.

2) Die Stubenmaler können viel schneller als bei uns eine zweite Farben= oder Firnißlage auftragen, ohne daß die Güte der Arbeit dabei leidet.

3) Dagegen sind die Kunsttischler und besonders die Instrumentenmacher genöthigt, viel mehr Sorgfalt auf die Wahl des Holzes, das sie verarbeiten, zu verwenden. Holz, das in Europa für vollkommen trocken gehalten werden würde, kann in den Kunsttischlerwerkstätten von Boston und Newyork nicht zugelassen werden, da es dort springen würde. Getäfelte Fußböden namentlich erfordern eine außerordentliche Sorgfalt; und man sieht sie daher nur sehr selten, selbst in den reichsten Häusern. Eben dieser Ursache muß man auch den großen Erfolg der amerikanischen Pianos zuschreiben, da die wiener und pariser Flügel, so untadelhaft sie auch für Europa sind, hier sehr schnell verderben.

4) Die Schreiner sind ebenso gezwungen, einen viel stärkeren Leim zu gebrauchen als in Europa.

5) Dagegen haben die Lohgerber die Bemerkung gemacht, daß die Felle viel schneller als in Europa trocknen, und dieser Umstand gestattet ihnen in gleicher Zeit viel mehr vor sich zu bringen. Sie sind namentlich verwundert über die Schnelligkeit, mit welcher die Austrocknung im Winter vor sich geht.

6) Endlich kann ich eine Thatsache aus meiner eignen Erfahrung als Naturforscher anführen. Es ist bekannt, welche Mühe wir in Europa haben, unsere Naturaliensammlungen vor Feuchtigkeit zu schützen; nur durch Kalk oder andere Absorptionsmittel, die wir in unsern Gallerien halten, gelingt es uns, sie vor dem Verschimmeln zu sichern, besonders in neuen Gebäuden. In Boston habe ich Sammlungen von Vögeln und Säugethieren in Zimmern aufgestellt gesehen, die der Gypser eben erst verlassen hatte, ohne daß man nur daran dachte, Absorptionsmittel darin aufzustellen. Als ich dies gegen den Inspektor bemerkte und ihm meine Besorgniß für so viele kostbare Gegenstände, die zu verderben Gefahr liefen, bezeugte, antwortete er mir: „Sie vergessen, daß wir in Neuengland und nicht in Europa sind''.

Alle diese verschiedenartigen Erscheinungen gehen aus einer einzigen Ursache hervor, die der Leser bereits errathen haben wird, der größeren Trockenheit der Luft in den Vereinigten Staaten. Es könnte sogar überflüssig scheinen, so lange, als ich es bereits that, bei dieser Eigenthümlichkeit des amerikanischen Klimas zu verweilen, wenn nicht scheinbar dies Resultat geradezu im Widerspruch stände mit den gewöhnlichen Ansichten und Angaben, die wir über das Klima dieses Landes besitzen. „Ihr behauptet", so hat man uns oft eingeworfen, „daß das Klima der Vereinigten Staaten trockner sey, als das Europa's, und doch wissen wir, daß es dort nicht weniger und nicht seltener regnet, als bei uns."

In der That, die Wassermenge, die in den Vereinigten Staaten in der Gestalt von Regen oder Schnee fällt, ist nicht nur nicht geringer, sondern gleich, wo nicht selbst größer als die in Europa. So fällt nach den neuesten Angaben, die wir besitzen, in Boston jährlich eine Regenmenge von 38 Zoll, in Philadelphia von 45, in Saint Louis von 32 Zoll; während in Europa die jährliche Regenmenge für England durchschnittlich 32, für Frank-

reich 25, für Mitteldeutschland 20, für Ungarn nur 17 Zoll beträgt.

Die Zahl der Regentage ist in den Vereinigten Staaten gleichfalls nicht geringer als in Europa, ausgenommen etwa die britischen Inseln und Norwegen; im Gegentheil scheint sie beträchtlicher zu seyn als im östlichen Europa. Es bedarf darum allerdings einer Erklärung, daß der Widerspruch, der sich auf solche Angaben gründet, doch nur ein scheinbarer, daß ungeachtet dieser beträchtlicheren Wassermenge das Klima im Ganzen in den Vereinigten Staaten dennoch trockner seyn kann als in Europa. Die Ursache ist eine sehr einfache: Bei schönem Wetter ist die Atmosphäre dort weniger mit Feuchtigkeit beladen, als bei uns. Die Luft hält sich nicht wie in England und im westlichen Europa in einem der Sättigung nahe kommenden Zustande, sondern mit dem Augenblicke, wo es aufhört zu regnen, und wo der Windwechsel heiteres Wetter zurückbringt, fällt auch das Hygrometer und hält sich der Thaupunkt merklich unter der Temperatur der umgebenden Luft. In dieser Beziehung besteht einige Aehnlichkeit zwischen dem Klima der Vereinigten Staaten und dem der Alpen. Unsere Berge haben Resultate geliefert, die anscheinend nicht weniger widerspruchsvoll sind. Man hat, gestützt auf die Thatsache, daß es hier viel häufiger regnet, als in der Ebene, den etwas voreiligen Schluß gezogen, daß die Luft hier weniger trocken sey. So sehen wir in alten wie in neuen meteorologischen Werken das Klima der Alpen unter den feuchten Klimaten aufgeführt, während die Luft hier in Wirklichkeit viel trockner ist, wie sich Jeder leicht an schönen Tagen überzeugen kann. Der Umstand, daß man in Gebirgen viel weniger ermüdet, als in der Ebene, rührt zum großen Theile davon her.

Die Ursache dieser größeren Trockenheit des amerikanischen Klimas ist leicht zu errathen. In Amerika wie in Europa sind die herrschenden Winde die Westwinde.

An den Küsten Europa's kommen diese Winde beladen mit der Feuchtigkeit an, mit der sie sich über dem Ocean gesättigt haben; daher führen sie gewöhnlich Regen mit sich. In den Vereinigten Staaten ist das Umgekehrte der Fall. Die Westwinde gelangen zur atlantischen Küste erst, nachdem sie über einen ganzen Kontinent hingefegt und auf diesem Wege einen großen Theil ihrer Feuchtigkeit verloren haben. So sind sie nur äußerst selten von Regen begleitet. Sie spielen dieselbe Rolle wie bei uns die Ostwinde, die nur dadurch, daß sie über den Kontinent zu uns kommen, trocken und nach Feuchtigkeit begierig sind. Wir wissen ja Alle, wie viel leichter unsere Straßen und Felder unter dem Einflusse des Ostwindes, als unter dem des Westwindes austrocknen. In Amerika ist natürlich derselbe bei uns so trockene und kalte Ost- und Nordostwind ohne Ausnahme von Regen begleitet. Wer in Newyork oder in Neuengland gewesen ist, kennt nur zu gut das Toben der im Frühjahr so häufigen Nordoststürme.

Es fragt sich nun, wie weit der Einfluß reicht, welchen so verschiedenartige atmosphärische Verhältnisse auf die Bedingungen des thierischen und pflanzlichen Lebens ausüben können. Schon Buffon hat bei einer Vergleichung der Thiere und Pflanzen der neuen Welt mit denen der alten auf einen doppelten Gegensatz hingewiesen. Er machte darauf aufmerksam, daß die Thierarten des amerikanischen Kontinents im Allgemeinen von geringerer Größe seyen, als ihre Gattungsgenossen auf dem alten, — man vergleiche nur den Löwen mit der Unze, das Rhinoceros mit dem Tapir, das Kameel mit dem Lama; — während fast das Umgekehrte in Betreff der Pflanzen der Fall ist. Er schloß daraus, daß der neue Kontinent vorzugsweise der des Pflanzenreichs sey, während der alte das Thierreich begünstige.

Die Geschichte der Vereinigten Staaten ist nicht alt genug, um uns sichere Belege für die Veränderungen zu gewähren, welche die verschiedenen, von Europa aus einge-

führten Thierraçen dort unter dem Einflusse des Klimas erlitten haben können. Der Mensch selbst gewährt uns hier die lehrreichsten Thatsachen.

Fast 230 Jahre sind verflossen, seit die ersten Kolonisten sich auf den Küsten Neuenglands niederließen. Es waren, wie man sagt, Dissidenten, welche um der Religion willen das Vaterland verließen, weil sie eines höheren Grades religiöser Freiheit bedurften, als die anglikanische Kirche ihnen zuzugestehen geneigt war. Es waren jedenfalls ächte Engländer mit allen physischen und moralischen Zügen der englischen Raçe. Heute, nach kaum zwei Jahrhunderten ist der Bewohner der Vereinigten Staaten nicht mehr ein bloßer Engländer. Er besitzt Eigenthümlichkeiten, die eben so unverkennbar sind, als es nicht leicht Jemandem einfallen möchte, die englische Physiognomie mit der deutschen zu verwechseln. Kurz, es hat sich ein Yankee- oder amerikanischer Typus entwickelt. Da nun aber dieser Typus nicht das Resultat einer Raçenkreuzung seyn kann, weil er ja am ausgeprägtesten in den östlichen Staaten auftritt, gerade da, wo die Raçe am wenigsten gemischt ist, so muß er wohl die Folge äußerer Einflüsse seyn, unter denen wir den ersten Rang dem Klima einräumen dürfen.

Einer der physiologischen Züge des Amerikaners ist sein Mangel an Beleibtheit. Man durchstreife die Straßen von Newyork, Boston, Philadelphia, und unter 100 Individuen wird man kaum Einem begegnen, der wohlbeleibt wäre, und diesen Einen wird man überdies noch in den meisten Fällen als einen Fremden oder fremder Herkunft erkennen.

Was uns besonders bei den Amerikanern auffällt, das ist die Länge des Halses; wohl gemerkt, nicht etwa, daß sie wirklich einen längeren Hals hätten als wir, sondern er erscheint nur so, weil er dünner ist. Ihrerseits erkennen die Amerikaner den Europäer leicht an den entgegengesetzten Kennzeichen. Es ist mir mehr als einmal widerfahren, daß, wenn ich mich mit Freunden über die Nationalität von

Personen unterhielt, denen wir auf der öffentlichen Promenade begegneten, ich noch Zweifel über ihre Herkunft hegte, während die Amerikaner gewöhnlich ohne Zögern erklärten: „So sehen Sie doch nur ihren Hals; nie hat ein Amerikaner einen ähnlichen gehabt!"

Dieselbe Bemerkung gilt auch und in noch höherem Grade für das schöne Geschlecht; und was uns vielleicht verwundern mag, weit entfernt, sich darüber zu beklagen, gibt man sich sogar das Ansehen, als sey man stolz darauf. Daher rührt jener zarte und ätherische Ausdruck, den man so sehr von den Amerikanerinnen preist. Wenn ich aber auch gern anerkenne, daß etwas Anziehendes in diesem Typus liegen kann, den die Dichter mit Recht oder mit Unrecht engelhaft nennen, so glaube ich mich doch nicht zu irren, wenn ich denke, daß unsre Europäerinnen, obgleich sie ein wenig derber oder fetter seyn mögen, doch nicht weniger Ansprüche auf unsre Bewunderung haben.

Der eben bezeichnete Unterschied zwischen Amerikanern und Europäern ist nicht allein die Folge einer geringeren Entwickelung des Muskelsystems, er hängt ebenso sehr, wenn nicht noch mehr, mit einer Schwächung des Drüsensystems zusammen, und in dieser Hinsicht verdient er eine ernste Aufmerksamkeit von Seiten des Physiologen, da er geradezu die Zukunft der amerikanischen Raçe in Frage stellt. Einsichtsvolle Leute haben das geahnt. Sie haben begriffen, daß es eine Grenze haben müsse mit dieser übermäßigen Zartheit der Formen, und sind deshalb trotz ihrer angebornen Abneigung gegen die Irländer, die den stärksten Kontingent bei der Auswanderung stellen, weit entfernt, sich der Einwanderung dieser Raçe zu widersetzen, die durch die Fülle ihrer Formen und den Reichthum ihres Drüsensystems ganz gemacht zu seyn scheint, um den Einflüssen des amerikanischen Klimas mit Erfolg widerstehen zu können. Man hat in der That schon mehr als einmal die Bemerkung gemacht, daß die schönsten Frauen

solche sind, die von Eltern geboren wurden, die erst aus Europa gekommen waren.

Uebrigens erstreckt sich dieser Einfluß des Klimas nicht allein auf die Generationen, er macht sich in vielen Fällen selbst an den Individuen bemerkbar, wenn sie den einen Kontinent mit dem andern vertauschen. So gibt es wenig Europäer, die in den Vereinigten Staaten dick werden, während Amerikaner, die sich einige Zeit in Europa aufhalten, gewöhnlich ein merkwürdig gesundes und glückliches Aussehen bekommen. Ebenso ist es auch bisweilen mit Europäern, die nach einem längeren Aufenthalt in den Vereinigten Staaten nach Europa zurückkehren. Der Verfasser dieser Zeilen könnte den besten Beleg dafür abgeben.

Wenn es bewiesen ist, daß die größere Trockenheit der Luft unter sonst ganz ähnlichen Breiten so merkwürdige Verschiedenheiten veranlassen kann, warum sollte man ihr dann einen theilweisen Einfluß auf anderen verwickelteren, aber nicht weniger von äußeren Umständen abhängigen Gebieten streitig machen? Darum schließlich noch Einiges über die Unterschiede, die man vom moralischen und ästhetischen Gesichtspunkte zwischen Amerikanern und Europäern beobachtet hat!

Es gibt nicht einen Europäer, der, wenn er in New-york oder Boston oder Baltimore landete, nicht überrascht worden wäre von der fieberhaften Geschäftigkeit, die dort nach allen Seiten hin herrscht. Jedermann ist in Eile; die Personen auf den Kais und Trottoirs laufen mehr, als sie gehen. Wenn zwei Freunde einander auf der Straße begegnen, drücken sie sich nur die Hand; sie haben gewöhnlich nicht Zeit zum Plaudern. Man kann zwar etwas Aehnliches auch in den Häfen und großen Städten Englands sehen. Aber die Geschäftigkeit der Engländer scheint mir überlegter; die der Yankees ist instinktartiger, mehr Sache der Gewohnheit und natürlicher Ungeduld, als der Nothwendigkeit. Daher kommt es, daß sie sich häufig bei Gelegenheiten verräth, wo sie durchaus am unrechten Orte

man eine gewisse innere Unruhe, eine Aufregung empfindet, die manchmal selbst in üble Laune ausartet; und es ist vielleicht nicht ohne Grund, was in manchen Gegenden das Sprichwort behauptet, daß der Nordwind böse Frauen bringe. So sind wir in solcher Zeit auch weniger zu Genüssen aufgelegt und haben ein geringeres Bedürfniß nach Reizmitteln, und ich habe daher einen feinen Beobachter die Bemerkung machen hören, daß man niemals während des Nordwindes seine Freunde zu Tische laden müsse.

Wenn nun aber der trockene Wind schon bei uns, wo er doch nur ausnahmsweise weht, so augenfällige Wirkungen ausübt, so wird man begreifen, daß sein Einfluß noch viel größer in einem Lande seyn muß, wo er der herrschende Wind ist, wie es längs der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten der Fall ist. Sollten wir uns täuschen, wenn wir zugeben, daß man diesem Umstande auch die viel verderblichere Wirkung gegohrener Getränke in den Vereinigten Staaten zuschreiben muß? Es ist eine wohl anerkannte Thatsache, daß die Europäer, namentlich die Engländer, welche zu Hause gewohnt sind, Weine und starke Liqueure zu trinken, ohne davon belästigt zu werden, sich genöthigt sehen, wo nicht darauf zu verzichten, doch wenigstens sich bedeutend zu mäßigen, sobald sie nach den Vereinigten Staaten auswandern. Dieser Erfahrung ist es zu verdanken, daß die Mäßigkeitsvereine einen so vorwiegenden Einfluß auf die Gesetzgebung mehrerer Staaten haben ausüben und Maßregeln veranlassen können, die, bei uns eingeführt, wohl manche unserer entschiedensten Konservativen in Revolutionärs umwandeln möchten.

Trotz ihrer anscheinenden Kälte sind die Amerikaner von Natur viel reizbarer als die Europäer. Ihre Empfindlichkeit ist sprichwörtlich. Kann man aber darum sagen, daß sie schlechter und unleidlicher wären als wir? Der Theorie nach sollten sie es seyn, und sie wären es auch vielleicht, wenn sie sich nicht frühzeitig vor den Unannehmlichkeiten dieser größeren nervösen Reizbarkeit dadurch ge-

wahrt hätten, daß sie sich bemühen, mit weit mehr Sorgfalt, als wir, jede Bewegung der Ungeduld zu unterdrücken. Wer in den Vereinigten Staaten gelebt hat, weiß, wie sorgfältig man von früh auf den Kindern die Kunst der Selbstbeherrschung beibringt. So kommt es, daß das reizbarste Volk der Erde sich zugleich als das bestdisciplinirte erweist. Die Freiheit namentlich ist in so hohem Grade dort nur möglich, weil Jeder sich frühzeitig gewöhnt hat, seine Aufwallungen zu bemeistern. Um sich auf dieser Bahn zu erhalten, bedarf der Amerikaner keiner Polizei; vergißt er sich zufällig einmal, so ist die öffentliche Meinung da, um ihn augenblicklich in die Grenzen des Anstandes zurückzuweisen. Daher gehört es zum allerschlechtesten Geschmack für einen Menschen, der auf den Namen eines Gentleman Anspruch macht, wenn er sich zum Zorn oder gar zu Gewaltthaten hinreißen läßt. Darum können die Amerikaner auch nicht genug wiederholen, was leider nur zu wahr ist, daß, wenn sich zwei Leute auf der Straße schlagen, man im Voraus gewiß seyn kann, daß es Irländer oder Deutsche sind.

Behüte indeß der Himmel, aus alle dem etwa schließen zu wollen, die Kraft, das Glück und die Freiheit eines Landes seyen nur die Folge seines Klimas! Das Beispiel Englands mit seinem, dem Amerika's so ganz entgegengesetzten Klima würde hinreichen, uns zu widerlegen. Aber wir glauben andererseits und könnten es durch das Beispiel der Vereinigten Staaten beweisen, daß die Größe einer Nation nicht so ausschließlich von ihren Institutionen abhängt, wie man oft denkt. Das Klima der Vereinigten Staaten forderte zu gewissen Grundsätzen der Erziehung heraus und hat vielleicht gerade dadurch diese außerordentliche Entwickelung des amerikanischen Volkes erleichtert, unter Umständen, die sonst für sein Glück und namentlich für seine Freiheit hätten verderblich werden können.

Kairo.

(Von K. v. Hailbronner.)

Kairo, die beschirmte, ist die Hauptstadt aller arabischen Länder, die vornehmste arabische Stadt unserer Zeit. Sie gibt den Ton an, so weit arabische Sitte und Sprache herrscht, und in ihr sehen wir, was die Kalifenperiode Großes erzeugte und was jetzt noch das arabische Wesen Höheres in sich trägt. Gelbgrau, gleich dem Grunde, der sie trägt, erhebt sich die Saracenenstadt, wie keine andere auf den kühnen Ausläufern des Mokattamgebirges. Ihr gegenüber thronen auf den starren Felsenhügeln der libyschen Wüste die königlichen Pyramiden der Pharaonen, die ewigen Wachehalter des zauberischen Nilthales. Kairo ist die Pforte von Oberägypten. Zwischen Gebirg und Strom, zwischen Wüste und Wüste gebaut, ist sie würdig, die Nachfolgerin von Theben und Memphis, den ältesten und größten Königstädten der Welt, zu seyn. Ganz eine Geburt des Mittelalters, wo sie die edelsten Künste nährte, während Europa in Barbarei und Unwissenheit versunken war, finden wir in ihr eine neue Welt. Allein diese neue Welt erhält ihr Leben von den selbstsüchtigen Bestrebungen eines eitlen Parvenus, und das Gebäude seiner Macht dürfte kaum so lange dauern, als die festen maurischen Burgen, welche noch jetzt Kunde geben, weß Geistes ihre Erbauer müssen gewesen seyn.

Wer sich nur Einmal in seinem Leben in London durch den Strand oder Cheapside gewunden hat, kann sich einen Begriff von dem Gedränge in den Straßen Kairo's machen. Nur sind diese sehr schmal, und der Lärm durch die unglaubliche Lebhaftigkeit der arabischen Bevölkerung mit keiner andern Stadt der Welt zu vergleichen. Ich brachte in der ersten Zeit stets Kopfschmerz von den Straßen nach Hause. Es ist, wie wenn alles im Zustand von Aufruhr und Kampf sich befände. Kameelzüge mit schweren Lasten, flüchtige Reiter auf arabischen Pferden, Packträger ohne Barmherzigkeit, Heerden von Büffeln und Ochsen, ägyptische Fantasien mit den monotonen Pauken und gellenden Pfeifen, Tausende dieser leisetretenden Esel, die einem auf den Fersen sind, ehe man sie auf den ungepflasterten Straßen hört — alles das kreuzt sich im unentwirrbaren Knäuel und unter ohrenzerreißendem Geschrei und Gesang durch die schmalen Gassen, und es wäre noth, Augen hinten wie vorn zu haben, um nicht ewig umgerannt und gestoßen zu werden. Es ist noch nicht lange, daß es in Kairo für einen Schimpf galt, in den Straßen zu gehen. Dafür halte ich es nun zwar nicht, aber doch fand ich mich immer besser auf einem guten Pferde, wo man gibt, was man sonst empfangen muß.

Um den Typus des Orients in seiner Blüthe kennen zu lernen, muß man nach Damaskus oder Kairo gehen, den beiden Städten, wo die Saracenen ihre schönsten Bauwerke hinterlassen. Konstantinopel ist dagegen nichts als eine ungeheuere Aufeinanderhäufung von hölzernen Hütten und Palästen, ohne bestimmten Ausdruck, ein architektonisches Kaleidoskop, das stets neue Bilder gibt, ohne den Sinn davon festzuhalten, oder Rechenschaft von Entstehung und Zusammenhang zu geben. Kairo aber ist aus einem Guß; ein Geist hat es erzeugt, und Alles, was später hinzugefügt worden, war nicht im Stande, diese einzige Schöpfung weder zu verschönern, noch zu schmälern. Es war Vollmond, als ich mich das erste Mal in Kairo be-

fand. In einer schlaflosen Nacht ging ich auf das flache Dach meines hohen Hauses und genoß dort einen unbeschreiblichen Anblick. Es war wie ein ruhiger schöner Tag von Gazeflor überschleiert. Unaufgehalten schweifte mein Auge über die unzähligen Terrassen des Häusermeeres, das von dem Wogen des stürmischen Tages zur Stille des Schlafes übergegangen war. Nur die schlanken Palmen und die ätherischen Minarets ragten gleich Geisterkönigen aus dieser großen weißschimmernden Stadt heraus, und kein Tritt, kein Ruf verräth die uns umgebenden Hunderttausende, welche in wenigen Stunden mit ihrem unversiegbaren Lungenvermögen wieder die Luft durchschüttern werden.

Man würde vergebens trachten, den Eindruck zu schildern, welchen Kairo beim ersten Eintritt macht. Kein Maler der Welt vermöchte in ein Bild alle diese fremdartigen Gestalten, Gruppen und Aufzüge zu fassen, die sich hier dem Beschauer entgegendrängen, bei jedem Schritte wechseln, in jeder Straße sich erneuern, kommen, gehen und verschwinden.

Das Erste, was mir begegnete, war eine Gesellschaft reitender Frauen. Schon diese Erscheinung steht mit Konstantinopel im Widerspruch, wo man Frauen von Stand nur im Wagen, nie zu Pferde sieht, wodurch jener Stadt ein hoher Reiz des Straßenlebens abgeht. Die Frauen zu Kairo sitzen rittlings auf dem Esel, ein weißes seidenes oder musselinenes Tuch bedeckt sie von der Stirne bis auf die Steigbügel, und läßt nur die Augen frei. Ueber die ganze Gestalt herab, und über das Hinterhaupt gezogen, wallt eine große, seidene, schwarze Mantille. Diese Erscheinung hat etwas sehr Fashionables. Gewöhnlich reiten mehrere Damen mit Kindern und Sklavinnen in einem Zuge, und so groß auch das Gedränge seyn mag, so weicht ihnen doch Alles ehrerbietig aus. Welche Gelegenheit haben diese Damen zur Intrigue? Ihre Verschleierung und Vermummung macht sie selbst den Blicken des Gatten un=

durchdringlich, und da kein Mann sie auf der Straße ansprechen darf, so können sie sich leicht jedem Beweis der Identität entziehen.

Ein heftiges Schreien und Ringen vieler Araber zog meine Aufmerksamkeit in der nächsten Gasse auf sich. Die Kameele, welche sie führten, nahmen alsbald Theil an diesem Kampfe, und das stets dichter werdende Gedräng vermehrte die Verwirrung in einem beunruhigenden Grade. Man muß die engen Straßen Kairo's kennen, um sich einen Begriff von der dort alle Augenblicke entstehenden Verwirrung zu machen. Drei blinde Greise machten sich Bahn, wovon der eine die der Oboë ähnliche Pfeife, die beiden andern aber die kleinen ägyptischen Pauken, die bei keinem Aufzuge fehlen dürfen, auf eine ohrenschmerzende Weise ertönen ließen. Hierauf kam ein Reiter auf reichverziertem Rosse, der an einem Stabe ein rothes Tuch schwang. Ihm folgten drei Mädchen, phantastisch von weißen Gewändern und Schleiern umhüllt und höchst geschmackvoll drapirt, über Antlitz und Brust aber eine Art Panzerlarve aus Drap d'argent geflochten, welche ihnen mit dem langen Stabe in der Hand den Anschein von arabischen Jeannes d'Arc gab. Nun kam ein gewaltig großer Baldachin von reichem Seidenzeuch, blaßroth von allen Seiten bis zur Erde herabwallend, unter welchem die Braut einherwandelte. Alle Seiten waren so dicht verschlossen, daß sie wohl eben so wenig den Weg finden konnte, wie ihr voranschreitendes blindes Orchester. Nun folgte eine Menge lasciver Almehs und anderer Bekannten, und den Schluß machte die große Trommel mit wahrhaft höllischem Spektakel. An diesem Faschingsspuk, der übrigens eine hübsche Vorstellung für einen Maskenball abgäbe, reihte sich die Legion des müßigen Volkes, und ich dankte Gott, als ich aus dem Qualm dieser Hochzeitfreuden mich in eine etwas freiere Gasse retten konnte.

Kaum war ich etliche Schritte geritten, als mir ein ganz nackter Mensch mit einem höchst verrückten Gesichte

begegnete, über welchem er einen Kranz gewunden trug. Er verdrehte auf wirklich erschreckliche Weise die Augen, und eine Masse Gesindel folgte ihm mit allen Zeichen der höchsten Verehrung. Es war ein Heiliger des Landes. Bei uns würde die Polizei dieses Heiligthum nicht lange respektiren.

So wechseln die Bilder in dieser originellen Stadt. Das unwissende, Kindern gleiche Volk vergnügt sich an den albernsten Vorstellungen, und jeden Augenblick stößt man auf Springer, Seiltänzer und Ringkämpfer, die eine erstaunliche Körperkraft entwickeln. Die rohen Späße und schlechten Witze der Possenreißer bringen alle zu heftigem Lachen. Derwische, die durch mysteriöse Künste Schlangen aus den Häusern locken; Magier, die den Dieb mittelst des berühmten Zauberspiegels entdecken; die sinnreichsten Taschenspieler, von deren Geschwindigkeit man sich bei uns keinen Begriff machen kann; das Geschrei der Kameeltreiber, die den Fußgängern zurufen, das Gebrüll und die Beschwörungen der Gaukler; die malerisch gekleideten und ernst einherschreitenden hohen Beduinengestalten, die glänzenden rothen Uniformen der durch die Straßen sprengenden ägyptischen Offiziere, die Unzahl von abyssinischen, äthiopischen Sklaven, das Geheul der Klageweiber, welche die Todten zu Grabe führen, indem sie sich die Haare ausreißen und die Brüste zerschlagen, das traurigtönende Rufen der Muezzins von 400 Minarets, der nie endende Tumult der Fantasias in 1100 Kaffeebuden, nackte Menschen und Kinder; halbverhungerte, herrenlose Hunde in großen Banden herumschweifend und Alles angreifend; all dieser heillose Spektakel windet sich den ganzen Tag durch Straßen, die oft so schmal sind, daß man beide Häuserreihen mit ausgespreizten Händen erreichen kann. Wenn es unendlich mühsam ist, sich durch diesen Menschenknäuel durchzuarbeiten, so ist es gewiß eben so wunderbar, daß nicht mehr, ja daß nicht unausgesetzt große Unglücksfälle aus dieser Verwirrung entstehen.

Grau in Grau getaucht erheben sich die Saracenen=

schlösser des alten Kairo längs den Höhen des Gebirges, welche das Kastell krönt. Feindlich ist Alles unter sich abgeschlossen, und wie die Florentiner ihre Paläste verschanzten, im nächsten Nachbar den Feind erspähend, so ist die Kalifenstadt in hundert Festungen gespalten, durch mächtige Thore und dicke Mauern verwahrt, und nur durch enge Gänge unter sich verbunden, die sich gleich Tranchéen und Laufgräben durch sie fortwinden. Alle diese Burgen sind nach jeder Richtung sorgfältig geschützt, feste Quadermauern, eisenbeschlagene Thore, große Vorhöfe, mußten einen Ueberfall beinahe unmöglich machen, und noch jetzt möchte es leicht seyn, einen gewagten Handstreich davon abzuhalten. Eine Stadt ohne Fenster ist gewiß eine eigenthümliche Erscheinung. Die Oeffnungen nach der Straße, welche sie vertreten, sind mit festem dichten Holzgitterwerk verschlossen, dicht genug, um jeden Gegenstand hinter ihnen unsichtbar zu machen, und nicht geschlossen genug, um dem Auge des Spähers den Blick auf die Straße zu wehren. Kleinere Häuser sind ganz ohne Fenster und Gitterwerk, und alle empfangen das Licht von dem oben offenen Hofraume, in dessen Innerem sich das ganze Leben der Wohnung bewegt. Dahin aber zu dringen, dieses Leben der jetzigen Levante in den düsteren maurischen Säulenhallen zu betrachten, blieb mir lange ein unerfüllter Wunsch. Wie viele Tage wanderte ich an diesen sprachlosen Wänden herum, vom Gewühl der Straßen getrieben; wie manche Nacht besah ich mit Erstaunen dieselben unheimlichen Gebäude, aus denen kein Ton der Freude ertönte, die kein Lichtstrahl erleuchtete, todte ausgestorbene Stadt mit ihren dunkeln hohen Häusern, die gleich Statuen ohne Augen mich anstarrten, die nämliche Stadt, die des Tages so laut, so schrecklich laut sich vernehmen ließ! Wo sind sie hingeschwunden, die Hunderttausende, die sich hier gedrängt und getreten, bis sie zur Ruhe kamen, die Ruhe des Grabes, denn kein Ton ist mehr übergeblieben, keiner als das seltsame Knarren der Thorangeln an den Stadtquartieren,

wenn ja ein Kühner es wagt, die schauerlichen Straßen zu durchwandeln, und Einlaß fordert von dem schlaftrunkenen Portier seines Stadttheiles.

Durch die Bemühungen meiner Freunde wurde ich endlich in eines der größten alten Häuser Kairo's eingeführt. Drei beträchtliche aus Quadern gebaute Höfe, mit Schießscharten und großen Thoren und Riegeln versehen, führten in das eigentliche Wohnhaus. In dem äußersten standen Kameele und Dromedare, im zweiten gesattelte Pferde und Esel zum augenblicklichen Gebrauche bereit. Der innerste Hof schloß gezähmte Thiere in sich, ein schöner Adler spielte hier mit zierlichen Gazellen, diesen Grazien der Wüste, und kostbares buntfarbiges Federvieh edler Gattungen, vom Pelikan bis zum koketten Pfau, wogte ohne Scheu durch diese gefährliche Umgebung. In den Gängen, welche in's Gebäude selbst führen, saßen und lagen auf hohen mit Strohmatten belegten Wandbänken die männlichen Diener des Hauses umher, und eine breite, aber dunkle steinerne Treppe führt in das obere Geschoß. Ich war angekündigt, und als eine Seltenheit besonders aufmerksam behandelt. Die Flügelthüren öffneten sich, und ich trat in eines jener orientalischen Gemächer, die alle unsere Palastsäle so tief beschämen. Der große Saal war ganz leer von Menschen, so daß ich im ersten Augenblick glaubte allein zu seyn. Als mein Blick aber rechts fiel, bot sich mir ein Bild dar, das nur der Orient bieten kann. Auf rothen, rings um einen ganz offen angehängten eben so großen Salon laufenden Ottomanen saßen acht bis zwölf Damen herum, deren reicher fremder Anzug mit den schönen Arabeskenverzierungen der Wände und Decke ein harmonisches Ganzes bildete. Palmen und Akazien, die sich an den von drei Seiten offenen Fenstern emporhoben, gaben diesem seltenen Anblicke eine wirklich magische Deutung, und ich befand mich in keinem kleinen Erstaunen, als alle diese Damen sich über gewöhnliche Lebensgröße vor mir erhoben. Erst als sie sich in Bewegung setzten,

um mir entgegen zu gehen, hörte ich an dem allgemeinen Klappern, daß sie auf einer Art kleiner Stelzen von Holz standen, welche ihnen diese übernatürliche Höhe gaben. Ich hatte bereits früher Zutritt zu Soiréen in europäischen Häusern und denselben allgemeinen Aufstand beim Eintritte jedes neuen Zuwachses der Gesellschaft gefunden, so daß mich diese zarte Sitte der Aufmerksamkeit nicht mehr befremden konnte. Nachdem ich mich nun auch über die natürliche Ursache der ungewöhnlichen Körperlänge der schönen Levantinerinnen, vor denen ich stand, belehrt hatte, faßte ich mir ein Herz, und drückte ihnen mein Bedauern aus, nicht mit ihnen sprechen, sondern sie nur still bewundern zu können. Ich fand auch hier eine alte Erfahrung bestätigt, daß nichts die Frauen beherzter macht, als die Hülflosigkeit eines Mannes. Sie klapperten alle auf mich zu, und eine ältere Frau mit einem höchst geistreichen, wohlwollenden Gesichte sprach mich in ziemlich gutem Italienisch an. Sie freuen sich alle, sagte sie, daß ich Vergnügen fände, sie zu sehen, und sie wollten deshalb auch alle Ceremonie bei Seite setzen und mich unverschleiert empfangen. Sie und ihre Tochter, eine herrliche junonische Frau, nahmen mich nun in einen dritten großen Salon und ließen mich zu sich auf den Divan sitzen. Die sämmtlichen anwesenden Damen, meistens sehr hübsche Frauen und Mädchen, folgten unter großem Spektakel der hohen Holzpantoffeln, und gruppirten sich ringsum. Es war ein Bild zum Malen, ein Bild voll morgenländischer Seltsamkeit, und als mir endlich eine reizende Blondine, schüchtern herantretend und doch schalkhaft lächelnd, einen stattlichen mit Pastilles du Serail entzündeten Tschibuk darreichte, eine andere mir die kleine chinesische Tasse auf dem silbernen Becher brachte, und eine dritte das Glas Scherbet und Früchte anbot, da war das Zauberbild des Harems fertig, und kein Pascha des weiten osmanischen Reiches konnte sich mit mehr Behagen unter seinen irdischen Houris ausspreizen, als ich hier in diesem lieblichen Kreise an mir verspürte.

Ich ging nun an das Mustern des Putzes, und konnte an dem reichen sorgfältigen Anzuge leicht erkennen, daß man ein Uebriges gethan hatte, um dem neugierigen Fremden eine glänzende Augenweide zu verschaffen. Mit Ausnahme der alten Großmama waren sie alle gleich gekleidet, nur in den mannigfaltigsten Abstufungen schöner heller Farben. Wie viel passender und reizender ist doch das orientalische Damencostume, das den Körper nicht einzwängt, die Formen nicht verbirgt, und sich in alle Anforderungen des Geschmackes wie des Luxus fügt. Dieser Kopfputz mit dem allerliebsten rothen Terbusch, auf dem das reiche Geschmeide, die Diamantkrone, Ekoors genannt, glänzt, diese seidenen bunten, über die Stirne gewundenen Tücher, durch welche Perlengeflechte malerisch gezogen sind, deren Endquasten mit Gold durchwoben an einer Seite mit der Locke vermengt sind, über welcher der brillantene Halbmond mit Berlocken gesteckt wird. Dann diese prächtigen langen Haare, wie sie in künstlichen Flechten breit über den Rücken hinabhängen, und mit den goldenen Spangen durchzogen sind, zusammengestellt mit geschmackvoller Juwelenarbeit an Ohrringen, Halsbändern, Diademen, sind so ganz gemacht, um die Schönheit des Profils zu heben. Die Jacken, welche sie alle tragen, sind in der Art wie die ungarischen Husarenspenser gestickt, in den hübschen Arabeskenverschlingungen dieser Länder. Besonders geschmackvoll kleidet der Shawl, der um die Hüften geschlungen und vorne nachlässig geschürzt im Knoten herabhängt. Von einer zusammengepreßten Taille wissen die Orientalinnen nichts, allein das freigestattete Hervordrängen voller runder Formen ist sicher den Schnüranstalten unserer Frauen vorzuziehen. Ueber dem Hemd und den Beinkleidern tragen die hiesigen Frauen den sogenannten Yelek, gleichen Stoffes mit den Hosen. Dieses Gewand ist an beiden Seiten von der Hüfte an offen, und so lang es ist, verbirgt es keine Form. Ich konnte nicht genug betrachten und prüfen. Die schöne Blondine brachte

einen Pack Kleider herbei, um mich zum Zeugen ihrer Kleidung für das Ausgehen zu machen, zuerst warf sie sich ein weites seidenes Rosagewand über, das man Tob nennt, und der Anblick des lachenden Mädchens in diesem rothen Hemde kam mir vor wie die wächsernen kleinen Engel an Weihnachten. Sodann kamen die weiße Linnenbinde, welche wie ein über's Gesicht gelegter chirurgischer Verband aussieht, dieses verhüllt und bis herab zu den Füßen reicht. Ueber alles dieses, die ganze Figur vom Scheitel zur Ferse bedeckend, kommt das schwarzseidene Habarah, ein Alles deckender Domino, aus dem nichts hervorsieht, als der weiße Schleierstreif und ein paar schöne Augen. Dies war die Verwandlung des blühendsten Mädchens von Kairo in die breite Matrone. Ich erkannte meinen Irrthum, der mich bisher in jeder Dame, die ich zu Esel auf der Straße begegnete, eine alte Frau vermuthen ließ. Sie sehen aus wie reitende Särge, schwarz und weiß überhängt.

Die Fatimiden-Dynastie begann ihre Herrschaft im zehnten Jahrhundert mit Erbauung Kairo's, und der große Saladin umgab die Stadt zweihundert Jahre später mit Mauern und Schanzen. Diese weichen nun den Verschönerungen, welche als eine der gelungensten europäischen Nachahmungen in diesem Lande anzusehen sind. Die wallähnlichen Schutthügel, welche Kairo so lange umgaben, sind größtentheils geebnet, und an ihre Stelle Anlagen und Alleen getreten, welche Alt-Kairo und Bulac mit dem eine halbe Stunde vom Nil entfernten Kairo verbinden. Bulac ist der Hafen für die von der Meeresküste, Alt-Kairo für die von Oberägypten kommenden Schiffe. Die Hauptstadt selbst ist von ihren Hafenstädten durch Flächen getrennt, die durch ihren reichen Anbau zeigen, wie Aegypten in seiner früheren Blüthe muß ausgesehen haben. Von Fostat herab bis zu dem reizenden Schubra und zu dem Obelisk von Heliopolis ist Alles bebaut, und die guterhaltenen Wasser-

leitungen erhalten diese reiche Ebene in einem Glanze, den man fast nur ähnlich in der auf dieselbe Weise bewässerten Huerta von Valencia findet. Es ist schwer, sich von der Macht der ägyptischen Vegetation einen Begriff zu machen, auf welche weder Hitze, noch Staub, noch Dürre einwirkt, da sie durch beständige Bewässerung der fruchttreibenden Nil-Kanäle ganz außer den Bereich klimatischer Einflüsse gestellt ist. Der Anblick der drei altersgrauen Städte wird durch die mitten durchlaufenden verschiedenfarbigen Gärten und Kulturanlagen gehoben, von denen der weißliche Hintergrund des Mokattamgebirges desto schärfer absticht.

Künstlich erhobene Bewässerungskanäle haben die alten Aegyptier vielleicht besser angelegt, allein die Ableitung der Ueberschwemmung und ihre Regelung versteht die moderne Technik in weit höherem Grade. Der schöne ovale Esbekieplatz, der südlich zwischen Bulac und Kairo liegt, war stets den Ueberschwemmungen des Nils ausgesetzt und mehrere Monate hindurch ein See. Jetzt ist er mit einem großen Kanale umzogen, welcher ihn gleich dem Häuserkreise in einem Halbbogen umspannt, und zwischen sich und diesem eine sehr breite Straße läßt. In der Mitte dieses Platzes, wo sonst die glänzenden Mameluckenaufzüge und die Revuen Bonaparte's Statt fanden, sind nun Akazienpflanzungen gemacht, und die alten Sykomoren mit ihnen verbunden. Brücken führen von allen Seiten über den Kanal nach diesem Platz, und Wege durchkreuzen ihn in allen Richtungen nach Bulac und dem angrenzenden belebtesten Theile Kairo's. Immer mehr füllen sich die maurischen und türkischen Häuser, welche den Platz umschließen und sonst den stolzen Mamelucken zum Quartier dienten. Das Palais der Tochter des Paschas, der Frau des verruchten Defterdars, war die Mordstätte des edlen Kleber und wird jetzt theilweise von der orientalischen Schule benützt.

In dem ungeheueren Kairo finden wir nur Eine regelmäßige oder vielmehr fahrbare Straße, die aber gleich allen andern eng und ungepflastert ist. Der Mangel an Pflaster

ist angenehm, so lange es nicht regnet; dann entsteht aber ein Schlamm, der für das Reiten, besonders für die Kameele, höchst lästig wird, während man zu Fuß gar nicht mehr fortkommen kann. Da alles Licht in die Häuser durch die Hofräume kommt, so glaubt man sich immer von Gefängnißmauern eingeschlossen, und hierin besteht der hauptsächlichste Unterschied zwischen der türkischen und arabischen Bauweise. Jene Hauptstraße führt nach der Citadelle hinauf, die auf hohem Felsen über der Stadt steht, und sie ganz beherrscht, so daß dieser Punkt als der einzige militärisch feste Aegyptens angesehen werden darf, in sofern die überragenden hintern Höhen vertheidigt sind. Vom alten Saladinspalast ist nichts mehr übrig, dagegen hat Mehemed Ali ein Palais in den Hof gebaut, über dessen Mauern der einzige Mameluck mit dem Pferde in die Tiefe der Stadt gesetzt hatte, der dem Blutbade seiner unglücklichen, betrogenen Kameraden durch dieses fast unglaubliche Wagniß entronnen war. Die Lage dieses neuen Palais ist vortrefflich, eine große Moschee dient ihm als Portikus, und Gärten fassen es ein. Alles ist kaum halbvollendet, Säulen und Wandbekleidung von dem herrlichen weißlichen Alabaster, gleich dem Agathonyx aus Benisueff von reizend geschlängelten und wellenförmigen gelben Adern durchzogen. Dieser Palast überblickt das Nilthal bis zu den fernsten Pyramiden, und das unversiegbare Getöse Kairo's dringt gleich der Meerbrandung zu seiner Höhe herauf. Der breite hellgrüne Streif des Nilthals zieht sich zwischen den gelbgrauen Hügeln hin, welche die Wüste auf beiden Seiten abgrenzen. Unten ist reiches, üppiges Leben, mit allem, was fruchtbare Erde erzeugen kann, oben Alles wie abgestorben und abgeschnitten. Nachdem wir in den Saladinsbrunnen hinabgestiegen, die Münze und die großen Schmelz= und Gußanstalten am Fuße des Kastellfelsens besehen, ritten wir hinten hinaus auf die Straße nach Suez, wo die alte Gräberwelt sich über dem Mokattamgebirge ausdehnt, Moscheen und Marabuts, mit verlassenen Wohnungen durchzogen, das

Grab der tapfern Mameluckenbeys mit der auf Stein abgedruckten Fußsohle des Propheten. Jede Religion hat ihre Heiligthümer, ihre Mysterien, keine verwahrt sie aber unsicherer, als dies hier der Fall scheint, wo ein Mädchen um geringes Bakschisch das Verbot des Eintritts für uns aufhob. Eine große Karawane Engländer sammelte sich in der gelben Gräberstadt, und muthig schwangen sich die reizenden Ladies auf die brüllenden Kameele, um dem rothen Meere zuzusteuern. Die Moscheen der Araber sind von den türkischen so verschieden, wie die Wohnungen beider Nationen. Unter denen Kairo's zeichnet sich die Sultan Hassans in einem Parallelogramm aus. Friese, Zierrath und Skulptur dieser Architektur finden wir veredelt in den arabischen Resten, welche uns Spanien aufbewahrt hat.

Eine breite Allee von Sykomoren und Akazien führt am Nil hinab nach Schubra, dem Lieblingsaufenthalte des Paschas. Neue Villas des Abbas Pascha und Kaffeehäuser zieren den Weg dahin; der Garten von Schubra selbst hat keinen glänzenden Eingang, er ist von monotonen Wegen und Bogengängen durchschnitten, schließt aber einen solchen Reichthum an fremden Gewächsen, Bäumen und Pflanzungen in sich, daß die unter ihrer goldenen Last strotzenden Orangen- und Citronenbäume hier als die gewöhnlichsten erscheinen. Der Kiosk in Mitte des Gartens ist vermuthlich der schönste des Orients, wenigstens der geschmackvollste mir bekannte. Er ist von bedeutender Größe, nach allen Seiten von doppelten offenen Gallerien umgeben, von zweien durch den Garten, von den zwei andern vom Wohngeschoß eingefaßt. Die weißen Marmorsäulen sind vierfach geschliffen, und Decke und Wände mit frischfarbigen Arabesken bedeckt, Alles im indischen Style. Die Anlage zur Gasbeleuchtung ist gemacht, aber nicht ausgeführt, wie überhaupt dieser Pavillon nicht vollendet wurde. Im Innern des Quadrats ist ein tiefes großes Bassin, welches seinen Zufluß von den vier Eckterrassen des Säulenganges erhält. In der Mitte erhebt sich ein prachtvoller Springbrunnen, den vierund-

zwanzig Krokodile tragen, das ganze Wasserbecken ist ebenfalls vom feinsten weißen Marmor, ein Teich von filtrirtem Nilwasser, in dem man schwimmen und im Nachen fahren kann. Hier vergnügten sich die Frauen des alten Mehemed, ehe er seinen Harem abgedankt hatte, und sein Arbeitszimmer stößt ebener Erde an die Halle, wo er am liebsten verweilte. Reizende Durchsichten gehen in allen Richtungen in die Gartenwege, und ein künstlicher, aber auch nicht beendeter Berg bietet Fernblicke über Park und Nil nach der Stadt. Das Palais am Nil enthält besonders schöne Gemächer des Harems, mit allem ersinnlichen orientalischen Luxus ausgestattet, worunter sich große Spiegel, Damastottomanen und asiatische Fußteppiche in den hohen unter sich durch kolossale Flügelthüren verbundenen Sälen auszeichnen. Decken und Wandmalereien sind in chinesischem Geschmack, die Kühlungsräume und springenden Wasser in den Erdgeschossen in ächt arabischer Vollkommenheit angelegt. In einem Hause vor Schubra stehen die zwei größten mir bekannten Elephanten, die wir bestiegen und in den prachtvollen goldseidenen Palankinen uns auf ihnen gütlich thaten. Eine halbe Stunde entfernt befindet sich das Gestüt von Schubra. Große Gebäude fassen die geräumigen Stallungen in sich, deren Wände gemauert, die Decken aber von Holz sind. Die Pferde stehen in vier Reihen, die Köpfe paarweise gegen einander gerichtet, so daß meistens zwei Reihen die Sonne im Gesichte haben. Sie sind nicht gefesselt, die Warte gut, mit Haber und wenig Klee. Barren und Vorderstände sind von Stein, die Laufstände mit dicken Seilen, Rehfelle aber an den Seiten angebracht. Gitterkörbe für Häcksel befinden sich links im Stande. Eine sonderbare Sitte der Araber ist das Rasiren der Pferdeschweife. Der Stuten sind gegen sechshundert, meistens unedel und gemeinen ägyptischen Schlages, Hengste sind sechsunddreißig, wenig Vollblut, und daher Bastarderzeugung, die nie zum Guten, nie zum Edlen führt. Die Fütterung der Fohlen ist wie

in Babolna, Haber und dazu indischer Klee, der ihnen im Parke vorgeworfen wird, da dieser anstatt Gras nur Sand bietet. Die bisher erzeugten Fohlen haben viele Abzeichen, mißbildete Knochen, und tragen größtentheils den Stempel gemeiner Herkunft. Was ließe sich auf diesem Flecke, mit solchen Mitteln für ein Stammgestüt herrichten; so fehlt es aber am Besten, den Vollblutpferden, und der Gestütsvorstand gestand mir ganz aufrichtig, daß er weder in Syrien noch Arabien gewesen. Wie immer ist hier für die Thiere besser gesorgt als für die Menschen. Jene stehen in einem Palaste, diese wohnen in Hütten daneben. Vor zwanzig Jahren wäre ein Christ erschlagen worden, der es gewagt hätte, eine Moschee in Kairo zu betreten. Jetzt greift man auf den heiligen Steinen und an den Vorhängen herum, und wir wandelten in dem Sanctuarium von Atterfunabi herum, und befühlten die zwei Fußtapfen des Propheten, wie wenn wir in unserm Zimmer wären.

Die von Sultan Hassan erbaute Moschee ist ein wahrer saracenischer Bau, mit den majestätischen Hufeisenbogen, Zinnenmauern, künstlichem Holzschnitzwerk und edlem Kuppelbau. Die Moschee Sultan Amru ist 1100 Jahre alt und in ihrer ächt arabischen Anlage nur durch die zu Cordova übertroffen. Ihr offener Hofraum ist von fünffachen Hallen, 244 Marmorsäulen fassend, umgeben, und hier sollen gegen 400,000 Kopten oder Christen an einem Tage den Islam angenommen haben. Die englischen und amerikanischen Missionäre machen heut zu Tage keine so guten Geschäfte, allein der griechische Ritus greift auch hier am drohendsten um sich; der russische Kaiser hat auch hier eine Kirche reich dotirt, und die Christen glauben hier wie im ganzen Orient an eine Wiederherstellung des Christenthums.

In Kairo berühren sich scharfe Gegensätze. Wir ließen eines Nachmittags den berühmten Schlangenzähmer zu uns rufen, der Skorpionen, Taranteln und Schlangen auf bloßer Brust herumträgt; Abends besuchten wir das Theater, wo junge Europäer italienische Farcen vor der bunte-

sten Mischung eines aus allen Trachten zusammengesetzten Publikums spielten, dann gingen wir in eine Gesellschaft, wo Quadrillen und Walzer von lieblichen Mädchen nach dem Klavier ausgeführt wurden, und Nachts besuchten wir die Spielhäuser, in denen Mohren und Fellahs mit der äußersten Leidenschaft Hazardspiele spielten. Wenn man aber aus dem bunten Leben der Straße in sein kirchengewölbähnliches maurisches dunkles und enges Zimmer tritt, in das weder von Sonne noch Mond ein Lichtstrahl dringt, dann wird die Nacht beim Erwachen in der Kellerluft peinlich, und doppelt peinlich, wenn man von der Nilfahrt zurück kommt, wo man immer in freier Luft lebt und schläft.

Vor dem Thor von Abusabel standen die Türken im Lager, die bei Nisib übergegangen waren, wilde Arnautengesichter. Durch Gärten und Olivenpflanzungen reitet man zwei Stunden fort bis Heliopolis, wo in den dichten Baumpflanzungen eines Dorfes der Felsenbrunnen gezeigt wird, in den Joseph versenkt ward, und aus dem jetzt Ochsen Wasser aufziehen. Etwas weiter steht die alte zusammengekrümmte Sykomore der Maria. Hinter dem Orte aber breitet sich eine reizende Fläche aus, die ganz von hohen Schutthügeln im Quadrat umgeben ist, welche die Trümmer der Sonnenstadt bergen. In der Mitte steht ganz erhalten der Obelisk, viel noch in Erde vergraben, und dennoch einer der schönsten und höchsten auf Erden. Vier Rosmarinalleen führen auf ihn hin, und ein blühender Garten des Boghos Bey umfaßt ihn. Wie verändert ist Alles in Kairo nach der Ueberschwemmung, und solche grüne Felder kann nur solche schwarze Erde treiben.

Die Insel Rodda liegt quer über von Alt-Kairo im Nil und ist ein Lieblingsspaziergang der Einwohner von Kairo. Hier findet man alle tropischen Gewächse von der Kaffeepflanze bis zur Banane in lieblichem Chaos, und ein Muscheltempel dient als Mittelpunkt. Europäische Konsuln haben hier Landhäuser gemiethet und genießen

von ihren Fenstern die Aussicht der Pyramiden. Es ist hier wohlthuender, als in irgend einer anderen Stadt, die prächtige Vegetation zu genießen, die in so scharfen Gegensätzen mit dem ringsum stets näherrückenden Zerstörungsprozesse der Wüste steht.

Die europäische Gesellschaft in Kairo zeichnet sich vor vielen des Orients aus, sie hat ein mehr großstädtisches Gepräge und hält sich mehr entfernt von den Klatschereien und der den Türken so anstößigen Verfolgungssucht und Unduldsamkeit, welche Smyrna und Pera so treulich dem christlichen Europa abgelauscht haben. Die Unzahl von Abenteurern und schlechten, aus Europa vertriebenen Subjekten, womit das unglückliche Aegypten unter dem neuerungssüchtigen Pascha heimgesucht ward, hat zwar öfter das europäische Element in Alexandrien und Kairo inficirt und in übles Licht gestellt; wie ich aber diese Gesellschaft in letzterer Stadt kennen lernte, kann ich sie in ihrem Freihalten von kleinlichem Geiste und vom europäischen Sittenskorbut nur hochschätzen, und nirgend im Oriente findet sich der anständige Fremde gleich so heimlich, nirgend begegnet er so biederem, allgemein herzlichem Empfange, wie in der großen fernen Kalifenstadt.

Das große Bairamfest trug in Kairo durchaus nicht den heiteren lichtvollen Charakter, der es in Alexandrien so reizend gemacht, wozu übrigens die Verzierung der Flotte das Meiste beigetragen hatte. Wenn man die Araber bei ihren Festen sieht, kann man sich leicht über den Zustand des Landes täuschen, man sieht dann nur das gutmüthige kindliche Volk, das wenigstens für Augenblicke die Brutalität seiner Peiniger vergißt. Die wahren Vergnügungsorte der Orientalen sind aber die Grabstätten ihrer Väter. Hunderttausende schwärmten an Nachmittagen der Bairamstage auf den Gräbern herum, und Spiele aller Art, Schaukeln, Seiltänzer, Sänger, recitirende Mädchen und Greise, männliche Tänzer und Taschenspieler bildeten zwischen den Grabsteinen unzählige Kreise um sich,

Ich war der einzige Europäer unter diesen gährenden Massen, und überall machte man mir willig Platz, und das freundliche Cavadja, dieses arabische Monsieur, lockte mich in manchen Kreis der gutmüthigen Fellahs. Einfach und bedeutungsvoll stand unter diesem brausenden Getümmel das schlichte Grabmal des großen Burckhard, der uns die Pforten des Wunderlandes aufgeschlossen. Und über ihm zwischen den weißen Sandhöhen liegen zerstreut im Thale die prächtigen Kalifengräber, sinnverwandt mit den unterirdischen Königsgräbern zu Theben. Jenseits aber der großen Stadt trieben andere Tausende sich auf den Ruinen von Fostat umher, auf den Schutthügeln der Hauptstadt Amru's, bis zu den herrlichen Steinbrüchen hinauf, aus denen so viele tausend Gebäude und die Tempel und Pyramiden von Memphis erbaut und fast alle spurlos verschwunden sind, während diese Steinquellen ewig fließen, um noch zehn ähnliche Riesenstädte zu erzeugen. Hier hat sich Mehemed Ali seine Gruft gebaut, ihr fehlt aber die alte stummberedte Pracht von Ejub.

Der Trollhätta-Fall.

(Von J. F. Schouw.)

Es sind besonders drei Momente, welche die Bedeutung und den Charakter eines Wasserfalles bestimmen: die Menge des Wassers, die Höhe des Falles, und der Winkel, den er mit dem Horizont bildet. Die beiden letzten werden leicht geradezu durch Messung bestimmt, die Wassermenge zu bestimmen ist schwieriger. Sie verändert sich je nach den Jahreszeiten und Jahren, und kann nicht durch die Breite des Wasserfalles bestimmt werden, denn dieser beruht nicht auf der Wassermenge allein, sondern auch, und dies hauptsächlich auf der Form der Erdoberfläche; ist diese dergestalt, daß die Wassermenge zwischen Klippen zusammengedrängt wird, so kann die Breite viel geringer seyn, als bei einem anderen Fall, der eine weit unbedeutendere Wassermenge hat. Bei dem Mangel wirklicher Messungen muß man deshalb auf die Wassermenge, nach der Größe der Gewässer und Seen, welche in den Fall strömen, schließen.

Ueber die Wassermenge des Trollhätta können wir also einen ungefähren Begriff erhalten, wenn wir Rücksicht auf den Umfang des Wenern-Sees nehmen, dessen Wassermenge sich durch den Götha-Elv, welcher den Fall bildet, in das Kattegat ergießt; er ist beinahe von derselben Größe wie ganz Seeland, weshalb auch die altnor-

dische Sage berichtet, daß Gefion diese Insel an der Stelle auspflügte, wo jetzt der Wenern liegt, und sie dann nach dem Einlauf der Ostsee versetzte. Wenern wird von einer Menge größerer und kleinerer Gewässer gespeist, aber besonders vom Klar=Elv, welcher 50 Meilen entfernt im Gebirgssee Faemund entspringt. Die Höhe des Wenern beträgt 145 Fuß über dem Meer; so groß ist also der Fall von diesem Binnensee bis zur Küste in einer Entfernung von ungefähr 10 Meilen; hiervon kommen auf den Trollhätta 112 Fuß, jedoch nicht auf Einen Fall, sondern auf mehrere kleinere, welche so nahe auf einander folgen, daß der Elv nirgends eine ruhige Strömung hat. Am höchsten liegt der Gullöfall, so nach der unzugänglichen, mit Nadelholz bewachsenen Klippeninsel Gullö genannt, welche mitten im Fall liegt; dann folgen die Toppö= und Stampestrom= und die Höllen=Fälle, ganz unten endlich der Flöttbergs=Strom mit einem geringen Fall. So wie die einzelnen Abtheilungen, jede für sich, einen überraschend schönen Naturanblick bieten, so übersieht man auch den gesammten Fall sehr gut von den naheliegenden Höhen. Die Klippen, welche theils den Wasserfall umgeben, theils aus demselben hervorragen, und der Nadelwald auf diesen Klippen tragen wesentlich dazu bei, die Schönheit der lothrecht niederstürzenden, ungeheuren Wassermassen, der großen, weißschäumenden, pfeilgeschwinden Wogen, der umhüllenden Dampfwolken zu erhöhen.

Europa hat viele Wasserfälle, welche den Trollhätta an Höhe übertreffen, ja, nicht wenige, welche mehrere Male so hoch sind, wie der Marboré=Fall bei Gavernie in den Pyrenäen, welcher durch eine Sammlung von 10—12 Wasserläufen gebildet wird, von denen einer einen Sturz von 1250 Fuß Höhe thut; ferner Staubbach im Lauterbrunnen=Thal, dessen Höhe 900 Fuß beträgt; aber es sind kleine Gebirgsbäche, welche diese Fälle bilden, indem sie an steilen Felsenmassen hinunterstürzen, und welche sich entweder ganz oder zum Theil in Tropfen auflösen, sehe

sie den Fuß des Falles erreichen; diese kleinen Silberstrahlen, welche an den, oft lothrechten Klippen hinuntergleiten, haben auch ihre Schönheiten, besonders wenn sie von der Sonne beschienen und Regenbogen an der Klippenwand gebildet werden; aber sie entbehren wegen der geringen Wassermenge der Großartigkeit des Trollhätta-Falles. Hansteen machte uns mit dem Börringfall in Bergens Stift bekannt, dessen Höhe 900 Fuß beträgt; diese Wassermenge ist ohne Zweifel größer als die der kurz vorher angeführten, aber schwerlich sehr bedeutend, denn Norwegens Westseite bietet nur kleine Wasserläufe im Vergleich mit denjenigen, welche an der Ostseite der großen Gebirgsmasse auftreten. Ein sehr schöner Wasserfall, Caduta delle marmore, liegt bei Terni im Kirchenstaat. Weil der Fluß Velino, welcher 10—12 Meilen südlicher entspringt, großen Schaden in den umliegenden Strecken anrichtete, so leitete man ihn ab, indem man einen Kanal durch die Kalkklippe grub; dieser in dem engen Bett eingezwängte Fluß bildet den Fall, indem er von einer Höhe von 3—400 Fuß lothrecht in ein sehr enges Thal hinunterstürzt. Von einem Orangenhain in der Tiefe des Thales hat man eine malerische Aussicht auf diesen, von einem üppigen, italienischen Pflanzenwuchs umgebenen Wasserfall. Der Rjukan-Fall (der rauchende Fall) in Ober-Tellemarken gehört zu den Wasserfällen, welche eine sehr bedeutende Höhe mit einer ziemlich ansehnlichen Wassermenge verbinden. Der Gebirgssee Mjöswasser, welcher 5—6 Meilen lang ist und eine mittlere Breite von einer halben Meile hat, ergießt sich in den Maane-Elv, und dieser bildet den Wasserfall; ganz oben hat er zwei schräge Abtheilungen, und unterhalb dieser stürzt das Wasser mit einem lothrechten Fall ungefähr 800 Fuß in einen tiefen Abgrund hinunter, welcher dergestalt mit Wasserdämpfen angefüllt wird, daß man vom Rande des Abgrundes aus den Boden desselben nicht erblickt; das Wasser fließt darauf durch eine schmale Bergkluft. Dort ist also kein passender Stand-

punkt, um eine Uebersicht über den Fall zu erhalten; zu dem Fuß des Falles kann man freilich hinuntersteigen, aber man ist dort dem Fall allzu nahe, und weil die Klippe steil und feucht, so ist das Hinuntersteigen nicht ohne Gefahr. Dieser Wasserfall steht an Höhe weit über, aber an Wassermenge weit unter dem Trollhätta.

Dem Trollhätta am nächsten, hinsichtlich der Höhe und der Wassermenge, stehen ohne Zweifel Norwegens berühmter Sarpen und der Rheinfall der Schweiz. Sarpen empfängt so wie der Klar-Elv das Wasser von Norwegens Hochgebirgen, 50 Meilen nördlicher, nämlich Laugens und Glommens (Guldbranddalens und Oesterdalens) vereinte Wasserläufe, welche unterwegs die großen Seen, Mjösen und Oiren durchströmen, aber die Wassermenge steht doch bedeutend unter der des Wenern und des Götha-Elvs. Die Höhe, 60 Fuß, ist dabei nur ungefähr die Hälfte von der des Trollhätta. Der Rheinfall bei Laufen in der Nähe von Schaffhausen hat ungefähr dieselbe Höhe wie Sarpen, nämlich 50—70 Fuß; auch die Wassermenge, welche von den Hochalpen kommt und den Bodensee durchströmt, ist ungefähr wie diejenige, welche den letztgenannten Wasserfall bildet.

Es scheint also, daß wir, wenn wir nicht auf Fälle von ganz unbedeutender Höhe Rücksicht nehmen wollen, den Trollhätta als denjenigen betrachten müssen, der in Europa alle andern an Wassermenge übertrifft. Aber wie groß der Riese auch ist, so muß er doch einem Mächtigeren weichen, wenn wir den Blick nach andern Welttheilen richten.

Der Niagara-Fall in Nord-Amerika wird von dem Wasser der riesengroßen Landseen: Ober-See, Huronen-See, Michigan-See und Erie-See gebildet, bevor dieses Wasser sich in den Ontario-See ergießt, welcher durch den Lorenz-Strom Abfluß nach dem atlantischen Meer erhält. Der Umfang jener Seen macht beinahe zwei Dritttheile der Ostsee aus, und ist über 40 Male so groß als der des Wenern-Sees. Man muß annehmen, daß die Wassermenge

des Niagara und des Trollhätta in einem ähnlichen Verhältniß zu einander stehen, und während also der schwedische Wasserfall ein Riese im Vergleich mit den übrigen europäischen Wasserfällen ist, so bleibt er doch dem nordamerikanischen gegenüber ein Zwerg. Auch in der Höhe hat der Niagara den Vorzug; der Fall beträgt nämlich 140 oder 160 Fuß.

Der Trollhätta bietet nicht nur eine der merkwürdigsten Naturerscheinungen in Europa; er gibt auch Zeugniß der Kraft des menschlichen Geistes und namentlich der Naturwissenschaft im Kampf mit der Natur.

Seen und Flüsse sind wichtige Verkehrsmittel, aber Wasserfälle hindern den Verkehr. So unterbrach der Trollhätta die Wasserverbindung, in welcher sonst das große Aufland des Wenern zur Küste und dadurch zu andern Ländern stehen würde. Dieses Hinderniß ward nur höchst unvollkommen dadurch überwunden, daß die Fahrzeuge am Fuß und an der Höhe des Wasserfalls anlegten, daß die Waaren gelöscht, über Land geführt und wieder eingeladen wurden. Aber die Naturwissenschaft wußte Rath und bürgerliche Thatkraft folgte dem Rath. Durch einen Kanal ist etwas des Flußwassers oberhalb des Falles zur Seite abgeleitet; ruhig segelt das Schiff durch diesen, theils in Klippen ausgehauenem Weg und durch einen dabeiliegenden See, aber hier trifft es eine steile Bergwand; von unten sieht man deshalb die Masten des Schiffes hoch oben auf den Berg hervorragen, aber die Kunst vermag es, selbiges hinunterzubringen. In die harte Klippe, 70 und einige Fuß hoch, ist ein tiefer Kanal hineingesprengt, in diesem liegen fünf Schleußen unmittelbar nach einander, und unterhalb der Klippe befinden sich noch drei Schleußen. Soll das Schiff hinunter, so öffnet man die Hinterpforte der obersten Schleuße, das Wasser strömt allmählig hinein, und erreicht zuletzt in der Schleuße denselben Stand wie oben, und das Schiff kann nun in die Schleuße hineinsegeln.

Nun wird die Hinterpforte derselben geschlossen, die Pforte der nächsten Schleuße wird geöffnet, das Wasser der obersten Schleuße strömt hinein, das Schiff sinkt langsam, bis das Wasser dieselbe Höhe in beiden Schleußen erreicht, und auf diese Weise kommt das Schiff in die zweite Schleuße, welche darauf nach oben zu geschlossen wird, und dies wird durch alle Schleußen fortgesetzt, wodurch man das Schiff bis zum Fuß des Wasserfalls hinabsenkt. Auf dieselbe Weise, aber in umgekehrter Ordnung, verfährt man, wenn man das Schiff auf die Klippenwand hinaufheben will; die vorderste Pforte in der untersten Schleuße wird nämlich geöffnet, um das Wasser darin in gleichen Stand mit dem Fluß zu bringen; nachdem das Schiff in die Schleuße eingetreten ist, wird sie vorn geschlossen und hinten geöffnet, und dasselbe Verfahren wird nach oben durch sämmtliche Schleußen fortgesetzt.

Noch in anderer Hinsicht hat die Naturkunde den Verkehr hier erleichtert. Mit Segelschiffen mußte die Fahrt langsam auf dem sich krümmenden Fluß gehen, der Aufenthalt wurde ohnedies bei dem Durchgang durch die Schleußen vermehrt; aber die Dampfkraft ist besonders zur Flußfahrt geeignet; die Anzahl der Dampfschiffe zwischen Gothenburg und dem Binnenlande nimmt deshalb beständig zu.

Aber die Naturforscher sollen nicht allein die Natur bekämpfen. Sie sollten auch einen andern Kampf, ebenso wie andere Pfleger der Wissenschaft, bestehen; sie sollen gegen menschliche Vorurtheile zu Felde ziehen, ein Kampf, der oft schwerer ist und länger dauert als jener. Auf diesen Kampf führt mich die Erinnerung an den Trollhätta. Hier, wo Norwegens und Schwedens Klippen, Wasserströme und Nadelwälder dicht an die dänischen Ebenen und Buchenhaine grenzen, hier sehe ich in der Erinnerung eine große Versammlung von Naturforschern um einen frugalen, aber gemüthlichen Tisch in einem netten hölzernen Hause

versammelt*). Sie sind hieher gekommen aus den verschiedenen Gegenden Skandinaviens, sie sind Söhne dreier Volksstämme, welche Jahrhunderte hindurch blutige Kämpfe geführt haben, zwischen welchen in Jahrhunderten Mißverstand, Mißtrauen und Groll, entsprungen und genährt aus Volksvorurtheilen und andern Ursachen, geherrscht hat. Aber ich sehe sie hier unter einander gemischt sitzen, ich höre sie mit einander in derselben Zunge sprechen, wenn auch in verschiedenen Mundarten; sie reichen einander treu die Hand, alternde Männer schließen Brüderschaft und reden einander mit dem vertraulicheren Du an; die Freude und die Zufriedenheit glänzen auf dem Antlitz Aller. Es ist klar, daß ein großer, gemeinschaftlicher Gedanke in diesem Augenblick die ganze Versammlung durchflammt; eine Ahnung erfüllt die Seele, eine Ahnung von dem Zustande kommender Dinge, ein Zustand, in welchem die Kämpfe der Völker, das Mißtrauen der Völker aufgehört haben, und in welchem man diese Kämpfe und Vorurtheile mit denselben Augen betrachtet, wie wir jetzt auf des Mittelalters Kriege von Stadt gegen Stadt, Burg gegen Burg, Haus gegen Haus, zurücksehen.

*) Die Versammlung der nordischen Naturforscher in Gothenburg, am 17.—19. Juli 1839.

Damaskus.

(Von K. v. Hailbronner.)

Die Karawanenstraße von Mekka, auf welcher wir uns Damaskus näherten, ist eine der größten des Orients, und ihre Breite erreicht im Thale selbst über hundertfünfzig Schritte. Sie zieht sich noch einige Stunden über Anhöhen hin, welche die letzten Ausläufer des Haurangebirges bilden; wenn man aber über die Einsattlung ihrer letzten Hügel schreitet, öffnet sich eine Scene, mit welcher kaum etwas auf der Welt verglichen werden kann. Eine weite grüne Ebene rollt sich auf, jetzt vom Zauber des Frühlings übergossen, und begrenzt von der majestätischen Kette des Antilibanon, dessen Gipfel alle in Schnee getaucht sind und eine lange Reihe schimmernder Zacken bilden. Ihr Schlußstein, der Riesenberg Scheikh, glänzt in der Abendsonne wie ganz mit Eis überzogen. Ringsherum lagern sich die reizendsten Höhen von so wohlgefälligen Formen, bald wie Domkuppeln, bald in Gestalt scharfer Pics, daß ich bisher kein Thal der Erde kannte, zu dessen Einfassung und Umgebung sich grandiosere und lieblichere Bergbildungen vereint hätten. Jenseits der Berge und Hügel beginnt auf der einen Seite die starre Kalksteinformation, auf der

andern die unbekannte und endlose syrische Wüste, an deren Grenzen das Eden von Damaskus wie ein smaragdenes Eiland liegt. Die erste Hälfte des Thales, das wir betraten, war ganz grün, wie ein glatter Sammetteppich, auf der zweiten beginnen unabsehbare Obstwälder, welche die ganze Breite einnehmen, und deren duftende Reihen ein uralter Olivenhain beginnt. Und aus ihren in Chamäleonsfarben schillernden Blättern und Blüthen ragt sie heraus, die Stadt, welche die Orientalen die Anmuthige nennen, Scham, das weißblitzende, gleich weißem Mamor sich anschauende Damaskus. Rings um sie hin, und hinter den Olivenwäldern fort ziehen sich die orangeduftenden Gärten, und bis zum Dorfe Salahieh und an die entgegengesetzte Wand des Libanon erheben sich die unzähligen Landhäuser, in denen der Reiche der Hitze des Sommers entflieht, um Gesundheit und die reizendste Aussicht zu genießen. Die asiatische Sonne ließ uns den ganzen Tag ihre drückende Macht fühlen; als wir aber auf diese Höhe kamen, war sie zufällig theilweise durch eine dichte Wolke bedeckt, und die dadurch erzeugte Beleuchtung von ganz eigenthümlichem Effekt. Das ganze Mittelgebirge des Libanon, so wie das ganze Thal der Olivenbäume stand in tiefem Schatten, die Schneelinie des Gebirges aber und die weiße Stadt mit ihren hohen Minarets erhob sich gleich einem Geistertraum aus diesem nächtlichen Halbdunkel. Hätte ich doch einen großen Landschaftsmaler beizaubern können! Wir waren wie verzückt, wie trunken von Ueberraschung, und sprangen von den Pferden, um das erhabene Bild mit Muße genießen zu können. Es ist unbeschreiblich, wie diese Beleuchtung das ohnehin herrliche Bild verschönerte, und wenn Damaskus immer reizend ist, so hob sich sein Reiz durch die außerordentliche Lichtvertheilung bis zum Magischen, wie sie wohl nur selten ein menschliches Auge erblicken wird. Sie dauerte noch, als wir langsam in das Thal hinabstiegen, um der Stadt selbst zuzureiten. Solche Momente sind selten im Leben, und

dieser Tag einer der reichsten in dem meinigen. Nach zehntägigem Ritte durch die schwarzfelsigen Pfade des Tartarus, welche man vor einigen Monaten nur unter starker Bedeckung passiren konnte, nachdem wir glücklich der Quarantäne entronnen, traten wir in ein irdisches Paradies, und vergessen war bei seinem Erblicken schon jede überstandene Mühe. Was sind doch die Genüsse und alle Güter der Welt, wenn man sie nicht mühsam erringt? Nur der Reisende empfindet solche Genüsse; wer stets zu Hause sitzt, fühlt nur die Last des ewigen Einerlei, des Alltäglichen, dieser größten Geißel auf Erden.

In wahrhaft feierlicher Stimmung, durch dankbare Rührung gehoben, näherten wir uns dem schönen Ziel unserer Reise. Nachdem wir das mitten im Olivenwalde gelegene Dörfchen passirt, deren so viele in den herrlichen Hainen um die reizende Stadt herum versteckt liegen, ritten wir durch einen Begräbnißplatz, und traten gleich darauf durch ein an sich unbedeutendes Thor in eine sehr breite Straße, welche anderthalb Stunden lang die ganze Stadt durchzieht und hierdurch schon vom gewöhnten orientalischen Charakter abweicht. In der Mitte ist ein breites Quaderpflaster, worauf drei Wagen sich ausweichen könnten, wenn es deren in Damaskus gäbe, zu beiden Seiten ziehen sich breite Fußsteige an den nicht endenden Kaufbuden hin. Man wandert in der Stadt durch mehrere Grabfelder und passirt zahlreiche Thore, die wie in Kairo bei Nacht die Stadttheile von einander abschließen und ein natürliches Hinderniß gegen jede nächtliche Zusammenrottung bilden. Die Budendächer, so wie die engeren Straßen sind gegen die Sonnenstrahlen mit einer Art Schindeldecke gleich Strohmatten überlegt, die Häuser aber fast durchgehends von ungebrannten Ziegeln und weißlich angeworfen, wodurch die ganze Stadt aus der Ferne einen so hellen freundlichen Anstrich erhält. Selten sieht man die ersten Etagen ganz von Stein aufgeführt, wie in Kairo, das durch Solidität seiner Bauart einzig im Orient da-

steht. In einem Lande, wo Erdbeben an der Tagesordnung sind, wie in Syrien, dürfte der Grund, nicht massiv zu bauen, allein hierin zu suchen seyn, denn an Steinen fehlt es hier nicht.

Auffallend ist schon beim ersten Eintritt die Vollständigkeit und Reinlichkeit des Anzuges aller Klassen, wovon man in den Morgenländern sonst kein Beispiel findet. Alles ist gut gekleidet bis zum kleinsten Kinde herab, Bettler sind eine Seltenheit, und zerlumpte oder nackte Menschen traf ich in Damaskus nie. Zwei Erscheinungen sind mir aber hier entgegengetreten, die auf den Reisenden in diesen Ländern einen angenehmen Eindruck machen. Damaskus besitzt nämlich die schönsten Kinder, die ich je in einer großen Stadt gefunden, vollwangige, gesundfarbige, gescheidte Kinder, mit den reizendsten Gesichtchen, die gutmüthig muthwilligen Knaben die kleinen Turbans so kokett, so schelmisch aufgesteckt, die Mädchen so zierlich, so niedlich, und dabei so natürlich, daß man sie auf den ersten Blick liebgewinnen muß. Ferner hat Damaskus das Prärogativ, daß seine Frauen unverschleiert gehen, welches seit wenigen Jahren erst der Fall, nachdem eine weitverzweigte Verschwörung entdeckt worden, deren Theilnehmer lange Zeit unter Frauenverkleidung Waffen in die Stadt brachten, worauf der strenge Befehl erging, daß kein Weib sich solle mehr verschleiert blicken lassen. Die Frauen haben hierdurch eben so viel wie die Freunde wahrer Schönheit gewonnen, denn schön sind die Damascenerinnen, wie wenige Frauen hienieden.

Die Menschen haben hier durchgehends so gute Gesichter, sie sahen uns so freundlich und aufmunternd an, als wir langsam auf unsern müden Pferden durch die langen Gassen hereinzogen, daß ich nicht begreife, wie frühere Reisende solch' herzbrechende Geschichten von dem Grimm und der Intoleranz dieser Bevölkerung erzählen konnten, es müßte sich denn seit Kurzem Vieles geändert haben.

Nachdem wir über eine halbe Stunde fortgezogen waren, befanden wir uns vor dem lateinischen Konvent, einem räumlichen hellen Kloster, wie es die Häuser hier im Innern alle sind. Die enge Gasse, die zur Klosterkirche führt, wurde vor einiger Zeit aus den Fonds der Terra santa mit hübschem Steintrottoir belegt, und diente als Vorwand, eine Geldbuße von zehntausend Piastern aufzulegen, da man nicht um Erlaubniß zu dieser Neuerung nachgesucht hatte. Ich führe dies Beispiel an, nur eins unter Tausenden, welchen drückenden Neckereien die christlichen Institute hier unterliegen. Wir mußten mehrere Stunden auf den Superior warten, der ausgegangen war, und die Schlüssel zu den Zellen stets bei sich trägt. Endlich erhielten wir unsere bescheidenen Schlafkammern. Wir bedurften sehr der Ruhe, und waren alle übel zugerichtet. Verbrannt wie Araber, Hände und Gesicht aufgesprungen, zerlumpt an Stiefeln und Kleidern, so kamen uns die bevorstehenden Rasttage vortrefflich zu Statten, und ich zweifle, ob je ein Franciskanermönch besser in seiner Zelle geschlafen hat, als ich in der meinigen.

Damaskus ist eine der ältesten Städte der Welt, und während das glänzende Palmyra längst in Trümmern darnieder liegt, und die stolze Antiochia spurlos von der Erdoberfläche verschwunden ist, erheben die schönen Thürme und Kuppeln dieser ewigen Stadt noch herrlich ihre Häupter in den durchsichtigen Aether. Die gütige Natur hat Damaskus mit all' ihrem Zauber und Segen umgeben, allein es ist nicht mehr das alte Damaskus, das wir vor uns sehen, obschon es stets nach seinem Sturze sich schöner und blühender wieder erhoben hat.

Damaskus bietet den Anblick eines unermeßlichen Dorfes, denn es zeigt in Beschauung seiner Straßen wenig, was wir nicht in den umgebenden Ortschaften gesehen hätten. Unansehnliche Häuser, von ungebrannter Erde gebaut, reihen sich in langen Gassen aneinander, vorsprin-

gende Erker mit Holzgittern sind die einzige architektonische Zierde, und von Stein findet man selten Anderes, als die Grundlage und die Fassung der Thüren. Wären die Moscheen, die Stadtmauern, die Khans und Bazars nicht, so könnte man die begeisterten Beinamen der „edlen", der „reizenden," welche ihr die Orientalen geben, gar nicht verstehen, und ein Fremder, der nicht Gelegenheit fand das Innere der Häuser zu besehen, wird stets eine ziemlich geringe Meinung von hier mitnehmen. Hier aber entfaltet sich die ganze orientalische Pracht, der höchste Luxus und Comfort, den man im Morgenlande findet, und die Geringschätzung, welche man beim äußern Anblick der Wohnhäuser geschöpft, löst sich in Bewunderung auf, sobald man ihren kostbaren Inhalt kennen gelernt hat. Damaskus kommt mir vor, wie ein Mensch von sehr wenig einnehmenden Körperformen, dessen Seele und geistiges Vermögen aber entzücken, wenn sie sich uns erschließen.

Die schönen Häuser muß man gewöhnlich in den Seitenstraßen suchen, und wie die ganze Stadt in abgeschlossene Theile sich scheidet, so sind die Wohnhäuser auch meistens durch einzelne Pforten geschützt, und aus dem so verwahrten Verstecke tritt man mittelst einer kleinen Oeffnung des Hausthores gewöhnlich durch einen Gang, oder auch durch hohe gewölbte stadtthorähnliche Hallen unmittelbar in das Heiligthum ein, in jenen offenen Raum, der Himmel und Erde zur Verschönerung des Familienlebens vereinigt. Der Typus aller Häuser in Damaskus und Bagdad besteht in diesem räumlichen arabischen Hofe, der oben offen und von allen vier Seiten durch die Wohnung selbst eingefaßt ist. Dieser Hof dient zum Aufenthalte der Bewohner, zum Empfang und zum häuslichen Geschäftsverkehr. Er ist mit edlem weißen Marmor belegt, der durch farbige Steine in schöner Zeichnung gleich einem Teppiche durchzogen und glänzend polirt ist. In der Mitte ist ein Marmorbassin mit springenden Fontänen, denn für den Bedarf des klarsten Wassers sorgen

überreich acht Flüsse, die den Eingeweiden des mächtigen Gebirgsnachbars entquellen, um der glücklichen Stadt beständige Fruchtbarkeit und Kühle zu spenden. Von diesem Marmorhofe führen Stufen in eine sehr hohe, kühn in arabischen Spitzbogen gewölbte, gegen den Hof zu ganz freie Halle, in welcher Divans mit reichen Kissen rings um laufen, Spiegel den Goldplafond durchweben, und die zierlichsten Oelmalereien, Arabesken und Landschaftsbilder die Wände bedecken. Abbildungen der gewähltesten Bordüren der kostbarsten indischen Shawls ziehen rings um den offenen Hof als Mauerbekleidung, und offene Arkaden führen in die Gemächer nach drei Seiten hin. Leichte Säulen tragen die Gallerien des obern Geschosses, zu welchem elegante leichte Treppen als bequeme Verbindungswege von allen Punkten hinaufführen. Die obern Zimmer sind für die Winterwohnung bestimmt und deshalb von Erde, weil Stein zu kühl wäre, und wieder andere Treppen leiten zu den obersten und freien Terrassen des Hauses, die, mit Geländern umgeben, weite Blicke über Thal, Gebirg und Stadt gewähren. Dies ist die Form der kleinern und beinahe aller auch nur halbweg anständigen Häuser, die, obschon von außen fast Baracken ähnlich, im Innern allen Reiz arabischer Originalität entfalten. Die größern Wohnungen zeigen dieselbe in allen Verhältnissen, aber in weit erhöhtem Maßstabe. In dem verhältnißmäßig räumlicheren Hofe stehen Bassins, in denen man Schwimmunterricht nehmen könnte, Orangenbäume bilden Spaliere und Schattengänge, und fügen zu der reichen Pracht der frischen Malereien die Farbe ihrer goldenen Früchte. Gegenüber der offenen Empfangshalle erhebt sich eine Marmorterrasse mit einem Springbrunnen, geziert mit den edelsten Blumen der Jahrszeit. Hinter dieser Terrasse führen Stufen von zwei Seiten durch reich vergoldete Flügelthüren zu einem geschlossenen Salon, dessen Glanz alles bisher Gesehene übertrifft. Alles Täfelwerk, alle Wände sind mit der verschwenderischsten Farbenpracht

ausgeschmückt, und mit Gold durchzogen, und rechts und links vom Eingange sind Estraden, worauf die ausgesuchtesten persischen Teppiche ausgebreitet sind, und die aufgeblähten Kissen von Sammet und Seide zu schwelgerischer Ruhe einladen. Alabasterlampen, Marmorkandelaber und Bronzelustres verbreiten in diesen von Gold strotzenden Zauberhallen einen magischen Glanz, und auch aus diesem Mosaikparket erheben sich wo möglich noch geschmackvollere Springquellen, und verbreiten die köstlichste Kühle in den sehr hohen, doppeltgewölbten Räumen. Man denke sich zu diesem Aufwande der zierlichsten und geschmackvollsten Architektur den Azur des asiatischen Himmels, den Duft der Blumen und Pomeranzen, und man kann sich vielleicht eine Vorstellung von dem Wohlbehagen bilden, den ein solcher reizender Hausraum dem Stillleben bilden muß.

Allein hier bewegen sich immer noch die Männer, hierher kommen alle Besuche, und der ganze Verkehr des äußern Lebens, dem die Frauen fremd stehen, findet hier seine Stelle. Wenn man aber durch einen schmalen, geheimnißvollen Gang schreitet, und in das Innerste des, profanen Augen verschlossenen, Labyrinthes dringen darf, so gelangt man in eine zweite Abtheilung des Hauses, welche zwischen vier hohen unübersteiglichen Mauern die weibliche Familie des Herrn einschließt. Rechts ist abermals ein offener, doch kleinerer Salon mit Marmor belegt, und mit Fontänen und Freskobildern geschmückt, und auf den weichen Polstern ringsum lagern sich die Frauen des Harems, und hauchen süße Liebeslieder beim schwermüthigen Klange der Mandoline. Zu beiden Seiten dieser Marmorhalle befinden sich die warmen Bäder, zur linken aber sehen wir ein niedliches Hausgärtchen, mit den edelsten Blumen und Bäumen bepflanzt, und Ruhebänke in ihrem Schatten um eine erquickende Fontäne gesetzt und mit frischen Sträuchern überdeckt. Die ganze jenseitige Breite dieses Gynaceums durchschneidet eine hohe offene Gallerie mit Dach, von der man in den Garten herabsieht,

und die zum Lustwandeln dient. Von dieser tritt man in die Gemächer der Frauen, und in die innersten reizenden Mysterien des so wenig verstandenen, so wenig entschleierten orientalischen Familienlebens, dessen Bande oft und meistens fester geknüpft sind, als die unseres überpolirten civilisirt verdorbenen Welttheiles. Unter den vielen Häusern, deren Eintritt mir hier gestattet wurde, konnte ich nur in einem bis zu diesem Sanctuarium dringen, und da nur, weil die ganze Familie, eben auf einer Reise begriffen, abwesend war. Nach allem, was ich jedoch im Orient sah und kennen lernte, kann ich das Loos seiner Frauen nicht so sehr bedauern, wie man ihnen dies schuldig zu seyn glaubt, wenn es anders kein Unglück ist, eine Freiheit entbehren zu müssen, deren Genuß man niemals schätzen gelernt hat, und die man daher auch nicht zu verlieren fürchten muß.

Die günstigen Auspicien, unter welchen ich in die schönen Häuser von Damaskus eingeführt wurde, sicherten mir den zuvorkommendsten Empfang, unter denen mir der eines ehrwürdigen reichen türkischen Kaufherrn besonders eigenthümlich erschien. Er empfing mich in einem prachtvollen Saale, worin die schönsten maurischen Reliefalabasterarbeiten in hohen Bogennischen angebracht waren. Boden und Wände waren durchaus von Mosaik in den edelsten Zeichnungen von weißen, schwarzen, gelben und rothen Marmorgattungen eingelegt, die Bordüren meistens von glänzendpolirtem Schiefer, und alles Schreinwerk von den kostbarsten Holzarten, mit Marquetteriearbeiten und Speckstein oder Perlmutterverzierungen geschmackreich verziert. Das Haus bestand aus zwei offenen Cortiles, über denen offene schwebende Gallerien herumliefen. Ich wurde vom Familienhaupt sogleich auf reiche Kissen eingeladen, von denen man gar nicht mehr aufstehen mag, wenn man ihre elastische Annehmlichkeit einmal empfunden hat, alle Anwesenden lagerten sich im Kreise um uns, und geschäftige Negerdiener eilten mit dem Rauchapparate herbei.

Dieser besteht aber in Syrien nicht mehr in dem langen türkischen Tschibuk, sondern im persischen Nargylè, der Wasserpfeife. In einer großen silbernen Kapsel befindet sich eine mit Wasser gefüllte Kokosschale, aus welcher ein Cylinder emporsteigt, auf dessen oberer Höhlung der stark-angefeuchtete gelbe Tabak aus Bagdad, und über diesem eine durchgeglühte runde Kohlenpaste liegt. Eine zweite Röhre entsteigt der Kapsel, und aus ihrem silbernen Mundstücke zieht man den Rauch, der durch seinen Gang durch das Wasser die Kraft des sonst zu starken Tabaks mildert oder bricht, so daß man den ganzen Tag Nargylè rauchen kann, ohne die Brust anzustrengen. Eine andere Weise, das Nargylè zu rauchen, ist zweckmäßig zum Schreiben eingerichtet. Das Nargylè steht sodann auf einem Gestelle mitten im Zimmer, und man zieht den Rauch durch ein langes elastisches Rohr an sich, das gleich einer Schlange sich am Boden fortringelt. Diese Operation will sehr gewöhnt seyn, da man scheinbar dazu mehr Athem bedarf, als bei der gewöhnlichen Pfeife, dann zieht man sie dieser gewiß vor. Alles raucht hier, selbst zu Pferde, das Nargylè, und im Hause des Türken, wovon ich eben spreche, sah ich in einem fernen offenstehenden Gemache die Frauen des Hauses dicke Wolken von sich blasen, während sie die Fremdlinge neugierig und verstohlen musterten. Hierbei werden nun stets Erfrischungen gereicht. Zuerst bringt ein Diener auf kleinen silbernen Tellern das vortrefflichste Eingemachte von Melonen, Quitten, oder andern Früchten, wobei nur ein silberner Löffel liegt, mit dem jeder Anwesende in der Reihe ein Stück abißt. Hierauf wird Kaffee gereicht, und zuletzt der unübertreffliche Scherbet. Die Damasker scheinen große Verehrer von Süßigkeiten zu seyn, und nichts fördert ihre Neigung mehr, als die überreichen Obstpflanzungen, welche sie gleich Vorstädten umringen. Zahllose Buden finden sich in allen Straßen, wo Kompots der feinsten Art gereicht werden. Vorne nach der Gasse zu stehen große offene Gefäße von getriebener

damascirter Arbeit, die mit den verschiedensten süßen Flüssigkeiten angefüllt sind und höchst einladend aussehen. Andere sind bereits in Portionen getheilt, und es ist beinahe keine Farbennuance, die hier nicht in Süßigkeiten repräsentirt wäre. Wir traten gar oft in derlei Zuckerbuden ein, um uns von den ermüdenden Märschen in und um Damaskus zu stärken. Im Innern sind zu beiden Seiten Bänke, auf denen man den köstlichen Imbiß einnimmt, und im tiefsten offenstehenden Raume werden diese Leckergerichte auf eine so appetitliche Art bereitet, daß man durch Zuschauen seine Lust stets mehr gereizt findet. Von Magenverderben ist hier keine Rede, und von der beispiellosen Wohlfeilheit, die in allen Zweigen in dieser Stadt herrscht, kann man sich kaum eine Idee machen. So nahmen wir gewöhnlich fünf große Becher vermischten Kompots von Traubensyrup der köstlichsten Art, und zwar so reichlich, daß wir mehrmals damit nicht zu Ende kommen konnten. Wenn wir aber die Bude verließen, hatten wir alle zusammen einen Piaster, will sagen sechs Kreuzer, zu bezahlen.

Die Levantiner bilden eine eigene Kaste im Orient. Sie sind die Nachkommen europäischen Stammes, der in den Morgenländern Fuß gefaßt, und zeichnen sich in Pera, Smyrna und Alexandrien durch den abendländischen Frack und durch nicht immer gelungene Nachahmung abendländischer Sitte aus. In Damaskus durften sie bis jetzt noch nicht wagen, sich durch die Kleidung bemerkbar zu machen, und dies trägt besonders dazu bei, daß der reinasiatische Charakter dieser Stadt vorherrschend sich erhielt. Noch ist der schöne Turban weder dem häßlichen Terbusch, noch dem formlosen runden Hute gewichen, und nur in Farbe und Schnitt kann das geübte Auge einen Unterschied der Sekten bemerken.

Wenn die Levantinerinnen von Smyrna die schönsten Frauen des Orients sind, so folgen ihnen ihre Schwestern zu Damaskus gewiß unmittelbar nach, und stehen ihnen in

Eigenthümlichkeit und Anmuth vielleicht noch voran. Ich benutzte mehrere Regentage, die uns in Damaskus trafen, um auch diesen Reiz der Stadt kennen zu lernen, und ich kann mich nicht entsinnen, ungezwungenere, natürlichere und fröhlichere Weiber gesehen zu haben. Ihre Tracht im Hause ist höchst reizend. Sie tragen herrliche Kopftücher von bunter Seide, gewöhnlich grün und roth durchwirkt, in Schleifen herabhängend oder zur Seite gesteckt, und mit Brillauten, Gold und Perlen untermengt. Die dichten Haare hängen mit Seidenflechten und Goldmünzen über den Rücken herab, wie in Kairo, der hellblaue oder weiße Kaftan ist aber ganz mit reichen Gold- oder Silberstickereien übersäet und mit den kostbarsten Pelzen verbrämt. Alle, die ich kennen lernte, waren von dem freundlichsten Benehmen, ja so zuvorkommend, daß man beinahe in Verlegenheit gerathen konnte, woran wohl die Seltenheit Fremde zu sehen und das tiefeingeprägte Gastfreundschaftsgefühl Ursache sind.

Die Bazars von Damaskus, dieser Brennpunkt des orientalischen Lebens, sind die originellsten im Morgenlande. Sie ziehen sich in unendlichen Verzweigungen bedeckter Passagen um die schöne Moschee herum, die ehemals dem heiligen Johannes zur Kirche gedient und die höchste der Stadt ist. Hier vereint sich religiöses und kommercielles Bedürfniß, und während im großen Marmorhofe des Tempels die Gläubigen sich betend niederwerfen, ertönt vor seinen zehn ehernen Pforten der laute Verkehr des Marktes, und wie überall in diesem Lande wird auch hier die Stelle der Bibel veranschaulicht, wie Jesus die Käufer und Verkäufer aus dem Gotteshause treiben mußte. Diese Bazars haben vor allen denen, die ich kenne, den Vorzug, daß sie alles zum Lebensgenuß und Lebensverkehr Gehörende in sich fassen. In ihnen finden wir die herrlichen Khans, die Waarenhäuser, die Börse, die Schlafstätte fremder Kaufherren, Douane, Bäder, Kaffeehäuser und klare frische Quellen, wie aller Orten in dem wasserreichen Da

maskus. Die räumlichen Bazarstraßen durchkreuzen sich in den mannigfaltigsten Verschlingungen, verlieren aber nie die Verbindung mit der großen Moschee, die sie umringen. Sie sind von Stein, und mit hölzernem Sprengdache, das in der Mitte Spitzjalousien enthält, gegen Sonne und Regen geschützt. Die Gassen der Kaufbuden sind zum Theil breiter als die zu Konstantinopel, und nicht so mühsam zu durchwandern. Die Verkaufsplätze sind in demselben Style, nur räumlicher, und die Kaufleute sitzen hinter und unter ihren aufgehängten Waaren, nicht wie dort vorn. Die Gegenstände des Detailhandels sind nicht so streng in Straßen geschieden, sondern jeder legt in seinem Laden aus, was und wo er es will. Nur die Schuhmacher und Goldschmiede machen eine Ausnahme, und während Hunderttausende von rothen Stiefeln und Schuhen gleich abgesottenen Krebsen in endlosen Reihen leuchten, treiben die Goldarbeiter ihr lustiges Handwerk in einer alten Kirche beisammen, wo jeder in einem kleinen Verschlage arbeitet und nebenbei modern antike Gemmen feilruft. Von hier steigt man auf Treppen und gebrechlichen Leitern auf die Terrassen der Kirche, wo man ihre herrliche Fronte mit Kuppel in der Mitte und zwei Flügelthürmen übersieht, deren einer unverkennbar ein alter christlicher Glockenthurm, der andere aber ein Minaret im edelsten kühn ausgehauenen Saracenenstyl ist. Allerwärts sieht man noch Kreuz und Kelch auf Stein und Bronze.

Der große Khan im Bazar ist der schönste, den ich kenne. Das Portal ist von der Bauart der größten Moscheen in Kairo, das Innere eine Rotunde mit Marmor belegt. Oben läuft ringsum eine Gallerie, hinter welcher die Comptoirs und Kassen der Kaufleute liegen. Die Kuppel gibt Licht von oben. — Eine freundliche Stelle ist die große Fontäne, an deren Fuß ein Kaffeehaus mit gemalten Säulen steht, und auf seiner Estrade zum Nargylè einladet. Gegenüber liegt das schöne Marmorbad, das durch seine außerordentliche Reinlichkeit, die Gallerieräume

für die ruhenden Badegäste und die zweckmäßige Steigerung der Wärmegrade die besten der Hauptstadt überbietet. Im vierten Zimmer, wo die Badenden nackt in einzelnen Marmorsesseln ringsum an den Wänden herumsitzen, und aus dem Bassin, in der Mitte, jeder Körper fortwährend mit Wasser übergossen wird, ist die Hitze ärger, als ich sie irgendwo gefunden habe. Das Leben in diesen Bädern, Kaffeehäusern, Khans und Bazars ist außerordentlich, und man darf den Gedanken, in einer verpesteten Stadt zu wandeln, nicht in sich aufkommen lassen, da das Gedränge, in dem man sich oft Viertelstunden lang festgehalten findet, durch seine Bestandtheile nicht geeignet ist, Besorgnisse wegen Ansteckung zu zerstreuen. Man wandelt unter Drusen, Arabern, Beduinen, und die Gleichgültigkeit dieser Bevölkerung, besonders aber die Abwesenheit alles europäischen Elementes, flößt bald dieselbe Sorglosigkeit ein, der man sich im Orient so bald und willig überläßt.

Der glänzende Rahmen, in welchen die Natur Damaskus gefaßt hat, gibt jedem Gegenstande ein besonderes Licht, und je weiter ich für mich selbst nachsuchte, desto eigenthümlicher trat mir sein Kaleidoskopgemälde entgegen. Wenn ich in den hellen räumlichen Arbeitsstuben der Seidenweberei nachspürte, deren solides Gespinnst größtentheils mit Baumwolle gemengt ist, stieß ich auf die Kellergruft, wo Ananias den heiligen Paulus an den Augen operirte und durch die noch vorhandene Oeffnung im Felsen entfloh. Bei dem Besuch der Gräber der Armenier und Maroniten, die in gemauerten Gewölben und mit Steinen bedeckten Familiengrüften liegen und von blühenden Obstwäldern eingefaßt sind, kam ich auf die Stelle, wo ein vermauertes Fenster in der Stadtmauer den Platz bezeichnet, wo Paulus herabgelassen wurde, und gegenüber das Grab des heiligen Georg, der ihn als Wachtkommandant entrinnen ließ, und den Kopf dafür hingeben mußte. Ich folgte den Mauern der Stadt, die in ihrem Verfalle so malerische Bilder bieten, und gelangte zum Thore von Bagdad, mit

seinen hohen majestätischen Hallen, deren gewölbte Decken schauerliches Dämmerlicht erhalten, und durch welche man gerade zu einer bizarren Moschee mit lazurgrünem, schimmerndem Minaret gelangt. Im Judenquartier war Sabbath und eine große Zahl phantastisch gekleideter, reizender Brünetten wogte auf den Straßen vor der Synagoge und an dem Loche vorbei, wo die Knochen des Pater Thomas sollten gelegen haben. In der reichen Kirche der unirten Griechen war Gottesdienst, und aus den Fenstern der Gallerien blitzten dunkle Augen hernieder.

Damaskus ist durchgehends gepflastert, und seine umgebenden Spaziergänge in ziemlich gutem Zustande. Es ist die einzige Stadt im Orient, die viele Bäume hat, und diese bilden einen ringsum laufenden Park. Jetzt gerade, wo die Fruchtbäume in der schönsten Blüthe standen, boten die verschiedenen Farben dieser Blüthen einen zauberischen Anblick dar, besonders die Rosa-Mandel und die weißen damascener Pflaumen, deren Duft überall hindringt. Von allen Seiten strömen die reinsten Flüsse durch und um die Stadt, und die unterirdische Barrada, der sogenannte Goldfluß, tränkt alle künstlichen Springquellen und die öffentlichen Brunnen. In den Nachmittagsstunden wogt ein Menschengewühl außer den Ringmauern, und ganze Züge schneeweißer Frauen bewegen sich unter den Alleen, während stattliche Reiter auf schnaubenden Redschis das bewegliche Gemälde beleben, und kühne Dscherridwerfer die Kräfte ihrer herrlichen Rosse auf freien Plätzen üben. Man findet viele Stellen, wo die Flüsse über Abhänge herabstürzen, und um solche, oft bedeutende, Kaskadellen ziehen sich überall reizende Fußsteige und Brücken hin. Einen der hübschesten Orte findet man aber vor dem Thore des Heils, da wo man zu der Vorstadt Salahieh hingeht. Wie man aus demselben heraustritt, befindet man sich auf dem sonderbarsten Kaffeeplatze der Welt, denn es ist kein Haus, sondern ein über alte Mauern und Felsstücke gelegter Breterboden, der sich in mehreren Abthei-

lungen zwischen drei hier knapp umeinander herumfließende Gewäßer vorschiebt. Ueber die einfachen Säulen, welche sein offenes Dach stützen, sind frische Reiser als Decke ausgebreitet, eine uralte Sykomore legt sich vor der Spitze dieses originellen Cafés quer über den Wassersturz des mittleren Baches, der durch Brücken mit den anderen verbunden ist, und aus einem alten, mit Epheu überwachsenen, maurischen Bogen sein Wasser hervorströmt. Die nächsten Umgebungen sind höchst malerisch, bald Ruinen, bald Wohnhäuser, aus welch' letzteren die Bewohner ganz bequem den silberklaren Trank in Eimern aus den vorüberrauschenden Quellen emporziehen. Die einzelnen Theile dieses romantischen Plätzchens sind mit leichten Geländern eingefaßt, und Strohmatten ringsum ausgebreitet, auf denen rauchende Türken und schachspielende Perser sich lagerten, während wir auf den kaum zwölf Zoll hohen Stühlchen unsere langen Leiber mühsam niederkauerten. Der herrliche Abend verging uns unter Nargylèschmauchen und freundlichem Geplauder, und als der blasse Mond hervortrat, und die orientalischen Lampen sich entzündeten, brauchte man eben keiner erborgten Sentimentalität, um über den Zusammenfluß so vieler magischen Effekte in Entzücken zu gerathen. Wie wir endlich schieden, hatten wir alle zusammen für Kaffee und Nargylès wieder nur einen Piaster zu bezahlen, ein, wie es scheint, stehender Preis, und gewiß die billigste Soirée, die man an einem öffentlichen Orte hienieden verleben kann.

Als wir uns den bequemen Quadertrottoirs des Konvents näherten, bemerkten wir bereits aus der Ferne weiße Gestalten uns entgegenwallen, die sich stets vermehrten, und denen immer neue Gespenster aus der Kirche nachzusteigen schienen. Es waren Christenfrauen, die dem Abendgottesdienste beigewohnt hatten. Der Mond übte seine volle Kraft, und ließ uns die vielen schönen, edlen Züge, die blühenden, zarten Gesichter in wahrer Verklärung seines

Lichtes sehen. Sie blieben alle stehen, um die fremden Glaubensbrüder zu betrachten, und erst als wir dasselbe thaten, zogen sie sich langsam und züchtig zurück. Sie sind alle in weiße Gewänder und Schleier gehüllt, gleich den Türkinnen, und gehen eben so mühsam in der doppelten gelben Beschuhung. Allein auch sie sind, gleich diesen, in Damaskus ohne Gesichtsmaske, und bedecken nur nach Belieben mit dem Uebertuche, beim Anblicke von Männern, einen Theil des Antlitzes, wovon die Schöneren doch gern eine Ausnahme machen. Man scheint überhaupt in Syrien nicht so strenge in der Vermummung und nicht so bigott, wie in Aegypten, denn auf dem Lande denken die Weiber kaum daran, sich das Gesicht zu verhüllen.

Von Damaskus nach Palmyra reitet man in fünf Tagen. Seitdem Lady Esther Stanhope, um fünfhundert Beutel, von einem Bataillon begleitet, diesen Zug unternommen hatte, waren ihr mehrere Reisende gefolgt, und bald gut, bald schlecht, meistens aber gar nicht durchgekommen, je nachdem die Beduinen der Wüste eben gelaunt waren. Das Beste ist immer noch, sich von ihnen selbst eskortiren zu lassen, obgleich sie ihre Verträge etwas sophistisch zu interpretiren anfangen, und man jedenfalls Brandschatzungen aller Art von ihnen auszustehen hat. Das neueste Beispiel zweier Reisenden hatte aber die Regierung bestimmt, Niemandem mehr Erlaubniß zu dieser Exkursion zu geben. Graf Civrac und Herr v. Beaufort hatten es nämlich auf die bloße Zusage des Scheikhs des letzten Ortes Koriyzin hin gewagt, unter seiner Begleitung den verhängnißvollen Zug zu unternehmen. Sey es nun Verrätherei oder Zufall, sie wurden, ehe sie ihr Ziel erreicht, von einer Beduinenhorde überfallen, und kamen in der traurigsten Verfassung, rein ausgeplündert, der eine verwundet, der andere ganz nackt, nach Damaskus zurück, wo wir kurz nach ihnen eintrafen.

Eine kleine Gesellschaft Engländer, die sich in Damaskus befanden, bewog uns, diesen Zug mit ihnen zu un-

ternehmen. Sie fanden gerade in der Aventure der beiden französischen Edelleute den höchsten Reiz, und wollten gern auch in den Zeitungen paradiren, da sie sich überzeugt hielten, das Unternehmen durchzuführen. So wird das Reisen am Ende eine wahre Ostentationssache, und die abenteuerlichen Plane, die sie mir vorlegten, als Beduinen maskirt zu reisen, gehörten gewiß zu den wenigst rathsamen, und wurden auch bald verworfen. Meine bisherigen Gefährten riethen mir ab, mich nicht in diese Expedition einzulassen, aus welcher man wahrscheinlich wieder en pure chemise zurückkehren werde. Die Vernunft und meine eigene Ueberzeugung waren auf ihrer Seite, allein die längstgehegte Neigung, jene geheimnißvolle Ruinenstadt zu sehen, siegte über alle Bedenklichkeiten, besonders da ich mich längst in der Verfassung befand, daß an mir nichts mehr zu rauben war. Das Haupthinderniß lag jedoch im Gouverneur selbst, denn dieser wollte sich gleich bei der ersten Anfrage nur unter der Bedingung zu der Reise-Erlaubniß verstehen, wenn wir hundert Mann Eskorte mitnähmen. Ich war persönlich an Sheriff Pascha und Bahary Bey empfohlen, und von diesen heiteren Männern höchst freundlich empfangen worden. Auch fand ich durch sie allen möglichen Vorschub während meines Aufenthaltes in der Kalifenstadt, nur wollten sie mich durchaus nicht nach Palmyra spediren. Endlich drang ich durch, wir hatten auf dreißig Mann Begleitung herabgehandelt, und es wurde zu dem Obersten hinausgeschickt, dessen Regiment zwei Tagmärsche entfernt auf Grasung stand, um die verlangten Reiter hereinzuschicken. Allein sey es nun, daß der Oberst sich dem Befehl nicht fügte, oder daß die Ordre nicht gegeben war, die Kavallerie kam immer nicht, und wir schwebten in beständiger Ungewißheit.

Durch dieses Warten wurde viel Zeit verloren, und als wir eines Tages spät von einer weiten Partie heimkehrten, fanden wir den braven Doktor* unser warten, der

zum zweiten Male als unser Retter erschien. Er erklärte, wir müßten sogleich fort, da die Pest stets stärkere Fortschritte mache, und täglich gegen zwanzig Menschen, besonders in der Garnison, hinraffe. Ohne Zweifel würden die Küstenstädte sich nun auch zu Lande absperren, und wir riskirten dort zwanzig und in Europa dreißig Tage Quarantäne halten zu müssen. Dies bestimmte unsern Entschluß und wir reisten des andern Morgens ab.

Ist der Anblick von Damaskus bezaubernd von den Höhen des Hauran aus gesehen, so verdient es wahrlich den ihm beigelegten Namen des „irdischen Paradieses," wenn man es von den Bergkanten des Antilibanon übersieht. Wir ritten in fast wehmüthiger Stimmung durch die so liebgewonnene Stadt hin, und begegneten auf dem Wege nach Salahieh mehreren hundert Frauen, die ihr Nargylè schmauchten, Mastix kauten und fröhlich zusammen plauderten. Alles ist besonders in dieser sonderbaren Stadt, und in diesem Theil derselben ein unglaublicher Verkehr. Je höher man hinter Salahieh emporsteigt, desto öder werden die Felsen, desto steiler der Pfad. Eine ganze Gallerie von Santongräbern zieht sich, größtentheils in malerischen Ruinen, als Einfassung um das Mittelgebirge herum, und auf der höchsten Spitze, von welcher der Weg in den Libanus hineinführt, steht der heilige Siegesbogen mit seiner unvergleichlichen Aussicht. Ein Frühlingsnebel hatte das große Gemälde bis jetzt unsern Blicken entzogen, allein er senkte sich zur Erde nieder in dem Maße, wie wir von ihr aufstiegen, und als wir jene Spitze erreicht, zog nur ein dünner Flor noch über das Thal, der jede Minute mehr den asiatischen Sonnenstrahlen weichen mußte, bis die weite Ebene mit den sie ringsum begrenzenden Hügeln und das prachtvolle Damaskus mit seinen weißen Moscheen und Minarets vor uns ausgebreitet lagen. Zu unseren Füßen rauschte die lebenspendende Chrysorrhöa zwischen Felsenspalten hervor, und sendete ihre drei Söhne in und um die herrliche Stadt. Nur die Götter selbst aber

konnten sich solch' einen Strauß von Blüthen binden, wie hier Millionen Obstbäume in entzückendem Aroma aus der reizendsten Tiefe heraufdufteten. Wer je auf dem hohen, einsamen Kamaldulenserkloster das Gesumse der Menschenwogen zu Neapel belauscht, kann sich auf diesen Höhen dahin zurückversetzt wähnen; so dringt das Getöse der belebten Straßen von Damaskus zu diesen stillen Bergen herauf. Die Bilder sind ganz verschieden, allein beide sind einzig und unerreicht in der Schönheit des Naturreizes und in der Fülle scenischer Pracht.

Die Rotationen der Himmelskörper.

(Von Mädler.)

Ebenso allgemein, wie die Bahnbewegungen, von denen ich vor Kurzem sprach, scheinen auch die Rotationen der Himmelskörper zu seyn, wenigstens kennen wir noch keinen, der einen Beweis des Gegentheils lieferte. Die Axen, um welche die Rotationen vor sich gehen, sind in Beziehung auf den rotirenden Körper selbst absolut unbeweglich, nicht aber in Beziehung auf den Himmel, wie sehr auch hier alle Veränderungen in bestimmte und zugleich ziemlich enge Grenzen eingeschlossen sind. Die Punkte, wo jetzt die Pole der Erde liegen, waren die Enden der Axe, seit es eine Erde gibt, und werden es seyn, so lange es eine geben wird. Aus einer von Bessel darüber angestellten Berechnung geht hervor, daß alle Veränderungen, die der Erdkörper möglicherweise erfahren kann, die Axe noch nicht um einen Zoll zu verrücken im Stande gewesen wären, und eben dies gilt von den übrigen Planeten. Die Stellungen der Axe gegen die Bahn um die Sonne variiren allerdings etwas und können nach vielen Jahrtausenden eine geringe Veränderung im Unterschiede des Sommers und Winters (nicht in der Mitteltemperatur) hervorbringen.

Diejenigen, welche das allerdings merkwürdige Vorkommen fossiler tropischer Gebilde in hohen Breiten der Erde erklären wollen, haben sich nach anderen als astronomischen Erklärungen umzusehen: mindestens werden sie im Sonnensystem sicherlich nichts finden, was ihren Zwekken dienen könnte. Auch ist man in der Geologie und Klimatologie noch gar nicht einig darüber, was denn eigentlich zu erklären sey, und so wird der Astronom um so eher auf eine Vertagung der Frage antragen können, da man doch wohl nicht verlangen wird, er solle für die widersprechendsten Annahmen gleichzeitig Nachweise zur Hand haben. Ferner sind alle Rotationen gleichförmig, vielleicht mit einer (jedenfalls sehr geringen) Ausnahme für die gegen ihre Hauptplaneten verlängerten Monde, und für alle Zeiten dieselben. Es läßt sich nachweisen, daß die Rotation der Erde seit Hipparch, d. h. seit 2000 Jahren, auch nicht um den 200. Theil einer Zeitsekunde ab- oder zugenommen haben könne, und Laplace hat hieraus weiter den Schluß gezogen, daß die Erde im Ganzen seit jener Zeit auch nicht um eine Kleinigkeit wärmer oder kälter geworden seyn könne. Ein Gesetz für die Dauer der Rotationen hat sich noch nicht gefunden; wäre die Dichtigkeit der Weltkörper, von der Oberfläche nach dem Centro zu, gleichförmig, so würde sich ein bestimmtes Verhältniß zwischen den Rotationszeiten, den Abplattungen und den Dichtigkeiten aufstellen lassen. Annähernd richtige Formeln hat man zwar schon mehrere versucht, aber ohne gründlichen theoretischen Nachweis und ohne daß sie sich durch später gemachte Erfahrungen bewährt hätten.

Wahrscheinlich sind die Rotationen eben so ursprünglich als die Umlaufsbewegungen selbst, und hängen mit ihnen nothwendig zusammen. Wenigstens läßt sich auf mehrfache Weise darthun, daß ein um die Sonne laufender Körper, der von dieser Wärme und Licht empfängt nicht ohne eine bestimmte Rotation sich erhalten könne'

selbst wenn er anfangs keine, oder eine viel langsamere gehabt hätte.

Man denke sich z. B. unsere Erde anfangs nicht rotirend, so werden Tag und Sommer, so wie Nacht und Winter zu identischen Begriffen. Wo die Sonne so eben aufgeht, fängt der Sommer an, und ist der Moment der größten Kälte, denn eine sechsmonatliche Nacht ist vorhergegangen, am gegenüberliegenden Untergangspunkte herrscht dagegen beträchtliche Wärme. Kälte aber zieht zusammen und vergrößert dadurch die relative Schwere; der Punkt, wo die Sonne aufgeht, ist folglich schwerer als der entgegengesetzte, er muß also mehr als dieser zur Sonne gravitiren, was eine Rotation, und zwar in dem Sinne, wie sie gegenwärtig Statt findet, zur nothwendigen Folge hat.

Wir geben diese Erklärung nur, um in der Kürze zu zeigen, daß Rotation seyn müsse, nicht um zu behaupten, daß dies die ausschließliche Ursache sey. Denn die Rotation der Sonne, die eigenthümliche der Monde und die Neigungen der Axen gegen die Bahn zeigen zur Genüge, daß auch andere Ursachen, und zwar ursprünglichere, mitgewirkt haben, und das oben berührte Verhältniß trägt vielleicht nur dazu bei oder hat dazu beigetragen, die Rotationen gleichförmig und unveränderlich zu machen. Die Sonne rotirt in 25½ Tagen, die 4 der Sonne nächsten Planeten jeder in etwa 24 Stunden, die großen entfernteren in etwa 10—11 Stunden, von den mittleren, neu entdeckten, wissen wir in dieser Beziehung nichts. Die Monde rotiren in derselben Zeit, in welcher sie sich um ihren Hauptplaneten drehen, würden ihm also bei einem gleichmäßigen Kreislaufe und einem Zusammenfallen der Bahn- und Rotationsebene streng genommen stets dieselbe Seite zuwenden, was näherungsweise wirklich der Fall ist. Aus den Beobachtungen läßt sich dies zwar nur für unsere eigenen, die vier Jupiters-, und den siebenten Saturnsmond darthun, es ist aber sehr wahrscheinlich, daß es

für die übrigen auch Statt finde. Bei den Kometen läßt sich allerdings keine Rotation nachweisen; ihre Durchsichtigkeit, verbunden mit ihrer nebeligen Umhüllung, kann uns nichts von Phasen zeigen. Auch hat Bessel am Halley'schen Kometen eine Erscheinung wahrgenommen, die nicht auf Rotation, sondern auf eine Pendelschwingung deutet, und die eine Periode von $4^3/_5$ Tagen hat. Wahrscheinlich vereinigen sich in einem Kometen, bei seinem fast gänzlichen Mangel an Kohäsion der einzelnen Theile, sehr verschiedene Bewegungen, daher die eben so raschen als beträchtlichen Veränderungen seiner Form und Größe. Die Fixsterne scheinen gleichfalls zu rotiren, wenigstens erklärt man sich dadurch die periodischen Lichtveränderungen mehrerer derselben.

Am direktesten überzeugt man sich von einer Statt findenden Rotation, wenn man wirkliche Flecke auf der Oberfläche eines Weltkörpers wahrnehmen kann, welche regelmäßig so fortrücken, wie eine Rotation es fordert. Sind diese Flecke an sich selbst unveränderlich, so läßt sich die Rotationsperiode mit fast absoluter Genauigkeit ableiten; sind sie es nicht, so muß man mit einer Annäherung zufrieden seyn. Auf diese Weise haben wir für Sonne, Mond, Venus, Mars, Jupiter und Saturn die Rotationsperioden bestimmt.

Bei Weltköpern, die einen Wechsel der Lichtgestalt zeigen, und deren Oberfläche hinreichend große Unebenheiten enthält, kann man auch aus den Ungleichheiten des elliptischen Bogens, der Tag und Nacht trennt (wenn man nämlich die ähnliche Ungleichheit periodisch wiederkehren sieht), die Rotation bestimmen; dies hat man bei Merkur und Venus versucht.

Wo man zwar keine Flecke (wegen zu kleinen scheinbaren Durchmessers des Weltkörpers) wahrnehmen kann, doch aber eine periodische Ab- und Zunahme des Glanzes bemerkt, für welche sich keine andere genügende Erklärung findet, da läßt sich ebenfalls mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine

Rotationsperiode schließen. Beispiele sind die erwähnten Jupiters- und Saturnsmonde. —

Wo weder ein hinreichend deutlicher Fleck, noch ein periodischer Lichtwechsel wahrgenommen wird, bleibt die Dauer der Rotation unbekannt. — Zwei Rotationen haben die Astronomen lange in Verlegenheit gesetzt: die der Venus und die des Saturnringes. Man kann beide Kontroversen jetzt als beigelegt betrachten; beide aber sind ein merkwürdiges Beispiel, wie sehr man sich vor raschen Schlüssen aus unvollkommenen oder vieldeutigen Beobachtungen, und mehr noch vor Verdächtigungen anderer, scheinbar widersprechender, hüten muß. Cassini I. bestimmte in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts durch seine großen Fernröhre die Rotation der Venus auf 23 Stunden 15 Minuten; Bianchini im Anfange des 18. auf 24 Tage 8 Stunden. Unmöglich konnten beide der Wahrheit nahe stehen, sondern in der einen mußte mehr als ein bloßer Fehler, es mußte ein vollständiger Mißverstand zum Grunde liegen. Cassini hat das Detail seiner Beobachtungen uns nicht ganz vollständig gegeben, wohl aber Bianchini, der mehrere Figuren von Venusflecken zeichnete, die fast alle längs der Lichtgrenze gesehen worden waren und sich auch fast parallel mit dieser bewegt haben sollten. Hieraus wäre nicht allein die obige sonderbare Periode, sondern auch eine Lage der Axe gefolgt, die fast mit der Bahnebene zusammenfiel, so daß der Aequator der Venus nahe senkrecht auf seiner Bahn gestanden hätte — wie man es vom Uranus vermuthet. — Beide Astronomen hatten in Italien beobachtet, und später war es Niemandem gelungen, Venusflecke wieder zu sehen. Um den Streit zu beenden, versuchte man, wie oben erwähnt, die Ungleichheiten der Lichtgestalt, insbesondere der Hörnerspitzen, zu beobachten, welche (freilich nicht mit völliger Sicherheit) das Cassini'sche Resultat bestätigten.

Eben so hatte Herschel I. nach langer vergeblicher Bemühung endlich einige überaus schwache Flecke wahrge-

nommen, die ihm kein bestimmtes Resultat lieferten, ihm aber doch die Bianchini'sche Periode als eine höchst unwahrscheinliche darstellten. Der Streit, der durch Hussey's Abhandlung on the rotation of Venus, worin er nicht allein Cassini's Schlußfolgerung, sondern auch sein und seines Sohnes wissenschaftliche Glaubwürdigkeit zu verdächtigen suchte, fast ein persönlicher geworden wäre, ist nun endlich dadurch entschieden, daß es de Vico und seinen Mitbeobachtern in Rom gelungen ist, Venusflecke mit Bestimmtheit und hinreichend oft wahrzunehmen, die ihm ganz unzweifelhaft eine der Cassini'schen nahe kommende Periode gaben. Wahrscheinlich hat der hochverdiente Bianchini — gegen den alle übrigen wirklichen Beobachter sprechen — nicht sowohl Flecke, sondern vielmehr den Abfall des Lichts gegen die Erleuchtungsgrenze hin, der sich stets als eine leichte Schattirung zeigt, mit welchem sich vielleicht ein und der andere Fleck vermischte, und wozu sich auch noch das Farbenspiel in seinen nicht achromatischen Ferngläsern gesellen mochte, wahrgenommen.

Der zweite Differenzpunkt betraf den Saturnring. Herschel I., dem wir so viele ähnliche Untersuchungen der schwierigsten Art verdanken, bestimmte die Rotation des Saturn selbst auf 10 Stunden 16 Minuten und die des Ringes auf 20^h $32'$; die erstere aus einem großen dunkeln (aber sehr verwaschenen) Flecken auf der Kugel, die zweite aus knotenähnlichen Punkten am Ringe; beides nur rohe Näherungen und um mehr als ihren Unterschied ungewiß.

Schröter fand für Saturn selbst ein ähnliches Resultat; für den Ring aber glaubte er wahrzunehmen, daß zu der Zeit, wo er sich für uns sehr verengert und fast schon in eine gerade Linie zusammenfällt, sich zwei feste Lichtpunkte auf ihm zeigten, und daß er also gar nicht rotire. Gegen ein solches Resultat nun mußte sich die Theorie sträuben. Es wollte sich keine Möglichkeit zeigen, einen frei schwebenden und nicht rotirenden Ring im Gleichgewicht zu erhalten und ein Mittel zu erdenken,

ihn nicht auf Saturn herabstürzen zu lassen, bei der geringsten Störung von außen.

Schwebt er aber nicht frei, ist er auf irgend eine Weise durch ein uns nicht erkennbares Medium an die Saturnskugel gebunden und ein integrirender Theil derselben, so mußte er ja um so mehr die gleiche Rotation haben, wie Saturn selbst. — Der Streit ist nicht durch neue Beobachtungen, sondern durch eine sinnreiche Erklärung des berühmten Olbers entschieden worden. Er zeigte, daß zur Zeit der größten Verengerung des Ringes diejenigen Stellen, welche optisch die breiteste ungetheilte Fläche darbieten, heller als die übrigen sowohl nach den Enden, als nach der Mitte zu liegenden, leuchten müßten, und daß dies gerade diejenigen Stellen seyen, welche Schröter wahrgenommen hatte. Uebrigens spricht die höchste Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Ring frei schwebe und dabei doch mit Saturn die gleiche Rotationsperiode habe.

Mit den Rotationen stehen die Abplattungen in nothwendigem Zusammenhange. Jede nicht vom ersten Ursprunge an absolut feste Kugel muß durch den Umschwung zum Sphäroid (abgeplatteten Kugel) werden. Nun ist wenigstens die Erde auch jetzt nicht absolut fest (denn der größte Theil ihrer Oberfläche ist oceanisch) und sie war dies im Anfange wohl noch viel weniger. Man kann den Versuch mit einer weichen Thonkugel machen, die man um ihre Axe schwingen läßt. Je schneller die Rotation, desto stärker die Abplattung, daher sind Jupiter und Saturn weit mehr als die Erde abgeplattet, Mond und Sonne dagegen weit weniger. Auf diese Ansicht gestützt, konnte Newton, gegen das von den französischen Geometern aufgestellte Resultat, behaupten, die Erde sey abgeplattet, ja er konnte sogar das Verhältniß bestimmen, in welchem Axe und Aequatordurchmesser zu einander ständen, nämlich 230 und 231, falls die Erde gleichförmig dicht sey. Wäre sie dies nicht, und z. B. gegen die Mitte stärker verdichtet, so sey die Abplattung kleiner; im umgekehrten

Falle (also z. B. dem einer Hohlkugel) größer. Die Folgezeit hat bewiesen, wie richtig Newtons Behauptungen waren.

Somit hängt auch die Dichtigkeit und die Vertheilung der Masse im Innern eines Weltkörpers mit der Rotation zusammen. Die Verdichtung nach der Mitte zu ist bei unserer Erde durch wirkliche Wägungen außer Zweifel gesetzt. Nach ihnen ist die mittlere Dichtigkeit der Erde etwa die doppelte derjenigen, welche die festen Massen der Oberfläche (Sand, Kalk, Thon, Granit, Glimmer u. s. w.) zeigen; die Dichtigkeit des Centrums selbst muß also noch weit größer seyn (nach Schmidts approximativer Berechnung etwas mehr als die vierfache von der Dichtigkeit der äußern Rinde). Die direkten Wägungen haben also nur bestätigt, was die Theorie aus dem Abplattungsverhältniß bereits im Allgemeinen gefolgert hatte; und wir können mit ähnlicher Bestimmtheit, und aus ganz ähnlichen Gründen, aus den Beobachtungsdaten über Abplattung, Rotation, Durchmesser und Masse für Jupiter und Saturn schließen, daß auch bei ihnen die Dichtigkeit von der Oberfläche nach der Mitte hin sehr stark zunehme, ja wahrscheinlich noch erheblich stärker als bei unserer Erde. So hat eine konsequente Verbindung der Thatsachen, ohne einen Schatten von Hypothese, nicht allein das Centrum unserer Erde erschlossen und uns dort einen metalldichten Kern gezeigt, dem Traume von einer großen Hohlkugel und dem eigenthümlichen Leben in derselben ein Ende gemacht, sondern auch sogar in das verborgenste Innere fremder Weltenkugeln ist sie eingedrungen. — Nicht bloß einen Maßstab hat der Astronom gefunden, auch eine Wagschale hat er sich zu verschaffen gewußt.

Die Störungen
in den Bahnen der Himmelskörper.

(Von Mädler.)

Die absolute Zuverlässigkeit der mathematischen Disciplin ist schon Vielen ein Dorn im Auge gewesen, und sie haben gern jede Gelegenheit ergriffen, der Wissenschaft etwas anzuhängen, wo sich scheinbar eine Lücke oder Inkongruenz zeigte. — Selbst Voltaire, der sich gar zu gern das Ansehen gegeben hätte, als ob er den Newton verstände, hatte gegen einige Sätze der Geometrie etwas einzuwenden. In der Astronomie waren es namentlich gewisse Benennungen, die bei denen, welche in die Sache selbst nicht einzudringen vermochten, Anstoß erregten, und dahin gehört auch insbesondere der Name Störung (Perturbation).

Wäre jeder sekundäre Körper in seiner Bewegung allein auf seinen primären angewiesen; bestände das Gesetz der Schwere bloß für jeden Partikularfall insbesondere und nicht allgemein für den gesammten Konnex aller Weltkörper: so wäre allerdings die Arbeit des Astronomen beträchtlich erleichtert. Jede Bahn bliebe, wie sie einmal sich festgestellt hat, jeder Körper würde genau denjenigen Ort der Bahn einnehmen, den die nur auf den Hauptkörper bezogene Rechnung ihm in dieser anweist. Wir reichten,

sobald die Elemente einer Bahn bestimmt wären, einfach mit den Keplerschen Gesetzen aus, und diese lassen eine ziemlich elementare Form zu, vollends beim Gebrauch von Tafeln. So nun ist es nicht: wir müssen neben dem eigentlichen Hauptkörper auch noch die ganz ähnliche Wirkung aller andern Körper in Betracht ziehen, und da bei der großen Anzahl derselben dies praktisch in unendliche Weitläuftigkeiten führen würde, eine Auswahl treffen und alle diejenigen, deren Wirkung merklich werden kann, in Bezug auf diese Wirkungen untersuchen. Dieser Umstand nun stört — nicht die Ordnung der Natur, nicht die Einfachheit und Allgemeinheit des Attraktionsgesetzes, die vielmehr eben dadurch auf's Schönste bestätigt wird — sondern nur die Bequemlichkeit und Kürze unserer Berechnungen, und daher der gewählte Ausdruck. Die Störung ist also nichts weniger als eine Verwirrung und Unordnung, sie ist nicht — wie Unkundige wohl gewähnt haben, — ein Nothbehelf unserer nicht recht passenden Theorien, eine offen gelassene Hinterthür für etwaiges Nichteintreffen — sondern sie ist vielmehr eine nothwendige Konsequenz, und unterliegt eben deshalb eben so strengen Regeln als die Hauptbewegung. Nur ist freilich ihre Entwickelung in ihrer jetzigen Vollendung ein Produkt der allerneuesten Zeit, und wir haben noch Vieles zu thun, bevor wir uns rühmen können, das Newtonsche Gesetz zu einer durchaus vollständigen Entwickelung und Anwendung geführt zu haben. Auch ist vorauszusehen, daß die praktischen Berechnungen nicht durchaus im Stande seyn werden, Alles auf's Genaueste mit zu berücksichtigen, selbst wenn die Theorie damit völlig auf's Reine gekommen seyn sollte. So erfordert — bis jetzt wenigstens — die strenge Berechnung der Oerter des Enckeschen Kometen in allen seinen Erscheinungen einen fast bloß für ihn allein lebenden Berechner, trotz alles Scharfsinnes in Auffindung der möglichsten Rechnungs-Erleichterungen. —

Die Störungen sind eben so wie alle Veränderungen wesentliche Momente der allgemeinen Ordnung des Weltsystems, sie werden voraus berechnet und rückwärts geschlossen, eben so wie die Bahnen selbst; sie sind endlich das Mittel, eine Menge der allerwichtigsten Beziehungen zu erforschen, die uns sonst ewig verborgen bleiben würden. Wir wüßten Nichts von der Masse und Dichtigkeit der Monde und der mondlosen Hauptplaneten, wenn sie ihre Wirksamkeit nicht durch diese Störungen beurkundeten.

Wir würden über eine der wichtigsten physischen Grundlagen, über die Schwere an der Oberfläche dieser Körper, in Ungewißheit bleiben; mit einem Worte: wir würden weit weniger tiefe Blicke in den innern Haushalt des Universums thun können, wären jene Störungen nicht vorhanden, oder wären sie so gering, daß unsere Beobachtungen sie nicht verrathen könnten.

Es kann hier der Ort nicht seyn, eine Entwickelung auch nur der hauptsächlichsten Störungen zu geben, nur mögen hier einige Worte über ein Paar der leichtesten und zugleich allgemeinsten Fälle stehen.

Es laufe ein Mond um seinen Hauptplaneten und mit diesem um die Sonne, und beide Perioden sollen nicht identisch seyn (was auch theoretisch nicht möglich wäre, weder bei unserm, noch irgend einem andern Monde). Man denke sich nun die drei Körper in gerader Linie hinter einander, etwa Sonne, Planet, Mond; so wird die Sonne beide anziehen, den Planeten aber stärker als den Mond. Dadurch wirkt sie derjenigen Kraft, mit welcher der Planet seinen Mond anzieht, entgegen, denn es ist klar, daß, wenn etwa letztere gar nicht Statt fände, sie den Abstand des Mondes vom Planeten vergrößern müßte. Zwar wird dadurch die Attraktion des Planeten gegen den Mond nicht aufgehoben, wohl aber vermindert, und von der entgegengesetzten Lage SMP gilt dasselbe, wie man leicht einsieht. — Man denke sich nun zweitens die drei

Körper im rechten Winkel, also $\frac{M}{SP}$ oder $\frac{SP}{M}$, so wird die Sonne beide etwa gleich stark anziehen (denn die Entfernung des Mondes vom Planeten ist höchstens $^1/_{400}$ derjenigen, in welcher die Sonne steht), aber nach verschiedenen und zwar konvergirenden Richtungen, wodurch (wie vorhin abgesehen von der Anziehung des Planeten gegen den Mond) beide Körper einander genähert werden müssen. Mithin verstärkt in dieser Lage die Anziehung der Sonne noch die des Planeten. — Man sieht leicht, daß bei dieser von außen kommenden wechselsweisen Vermehrung und Verminderung der Zugkraft die Bahn nicht dieselbe Form behalten könne, die sie ohne eine solche Störung hätte, und daß also auch die Geschwindigkeit der Bewegung dadurch alterirt, und bald beschleunigt, bald vermindert werden muß. Die Thatsache, insofern sie den Erdmond betrifft, fand schon Ptolemäus, auf die Erklärung kam erst Newton.

Bei diesem Fluktuiren in Beziehung auf einzelne gegebene Punkte in der Bahn könnte gleichwohl die letztere im Ganzen, d. h. der Periode und dem mittleren Abstande nach, ungeändert bleiben, wenn etwa im Verlauf derselben Beschleunigung und Verminderung sich gegenseitig aufhöben. Die nähere Untersuchung aber zeigt, daß wenigstens in unserem obigen Beispiele dies nicht der Fall sey. Die Verminderung der Kraft ist im Ganzen doppelt so stark als die Vermehrung, folglich ist, auch durchschnittlich betrachtet, die Bahn eine andere, als sie ohnedies wäre.

Betrachten wir ein Verhältniß anderer Art. Ein Mond laufe um seinen Hauptplaneten in einer Bahn, deren Ebene eine Neigung gegen die Bahn des Hauptplaneten hat, also die Ebene der letzteren in einem gewissen Punkte schneidet. Der Mond stehe im Begriffe, sich diesem Punkte zu nähern, d. h. durch seinen Knoten zu gehen. Die Sonne, in der-

selben Ebene stehend, bewirkt nun durch ihre Anziehung, daß der Mond (auch wenn er nicht sich um den Planeten bewegte) sich dieser Ebene nähern muß; da er nun in seiner Bahn dasselbe thut, so wird eins durch das andere verstärkt, die Ebene also früher (und also auch in einem weiter rückwärts gelegenen Punkte) erreicht und durchschnitten. Zwar ist auch hier leicht einzusehen, daß in anderen Punkten der Bahn auch die Wirkung anders ausfallen, und sich in ihr Gegentheil verkehren werde; gleichwohl zeigt eine nähere Untersuchung, daß eine völlige Kompensation nicht Statt findet, sondern die den Knoten rückwärts schiebende Wirkung ein Uebergewicht über die entgegengesetzte hat. Diese wenigen Andeutungen mögen hier genügen, und wir wollen nur noch, ohne auf die speciellen Ursachen einzugehen, die Wirkungen übersichtlich zusammenstellen, welche in die Kategorie der Störungen gehören. Die mittleren Bewegungen werden wechselsweise beschleunigt und vermindert. Jeder Planet, der in der Bahn eines anderen eine Veränderung dieser Art hervorbringt, empfindet seinerseits die entgegengesetzte Rückwirkung, ähnlich wie eine Kanone in dem Moment, wo die Kugel abgeschossen wird, zurück läuft. Keineswegs aber ist Wirkung und Gegenwirkung in Bezug auf das Resultat, die Veränderung der Bewegung, einander nothwendig gleich, so wenig, als — um das erwähnte Beispiel festzuhalten — die Kanone bei ihrem Zurücklaufen gleiche Schnelligkeit mit der fortfliegenden Kugel zeigt. In gewisser Beziehung kann man allerdings Wirkung und Gegenwirkung gleich setzen, wenn man nämlich nicht die Bewegung einfach, sondern das Produkt der Bewegung in die bewegte Masse vergleicht. Die Bewegung der Kanonenkugel, multiplicirt mit ihrem Gewicht, ist gleich dem Gewichte der Kanone, multiplicirt mit ihrer Bewegung, und abgesehen von der Reibung am Boden und dem Widerstande in der Luft. Die auffallendste Veränderung dieser Art ist die wechselsweise Beschleunigung und Verlangsamerung der Bewegung der beiden größten

Planeten Jupiter und Saturn, die eine Periode von 930 Jahren hat. Die halben großen Axen (mittleren Abstände) verändern sich, aber nur innerhalb sehr enger Grenzen und so, daß durchschnittlich dennoch dieselbe große Axe für alle Zeiten besteht. — Kein Körper nähert sich ohne Aufhören dem Centralkörper oder entfernt sich in's Unendliche von ihm; man gibt daher in den Elementen die mittleren Abstände als unveränderlich an und betrachtet die Statt findenden kleinen Veränderungen als bloß partielle Störungen. — Die Richtung der Absidenlinie aller umlaufenden Körper ist veränderlich und zwar im Sinne der Zeichenfolge der Ekliptik, so daß z. B. das Aphelium der Erde, was jetzt in 280° liegt, nach Jahrhunderten in 285° u. s. w. liegen wird. — Bei unserem Monde ist diese Fortrückung eine äußerst rasche, die jährlich etwa 40 Grad beträgt. Die Lage der Knoten verändert sich im entgegengesetzten Sinne, d. h. gegen die Zeichenfolge; rascher bei den Monden, langsamer bei den Planeten und Kometen. Die Neigungen schwanken innerhalb ziemlich enger Grenzen hin und her; bezieht man sie auf die mittlere Grundebene des Sonnensystems (die nicht ganz mit der Ekliptik zusammenfällt) so können sie nur wechselsweise zu- und abnehmen, d. h. jede Zunahme der Neigung, die ein Planet in der Bahn eines anderen bewirkt, führt für ihn selbst eine Abnahme herbei und umgekehrt. Für die Neigung eines jeden Planeten gibt es eine nicht zu überschreitende Grenze, und keine direkte Bahn kann retrograd werden oder umgekehrt*). Die Excentricitäten verhalten sich ähnlich: auch sie schwanken innerhalb gewisser Grenzen nach dem Princip der Gegenseitigkeit, so daß

*) Folglich kann auch keine retrograde Kometenbahn — und etwa die Hälfte aller Kometen läuft in solchen — sich jemals in eine direkte verwandeln, oder jemals direkt gewesen seyn; eine Schwierigkeit, die diejenigen ganz übersehen haben, welche in den Kometen werdende oder abgestorbene Planeten erblickten.

jeder Planet, der die Excentricität eines anderen vermehrt, eben dadurch seine eigene vermindert sieht.

In gewissem Sinne ist die Summe der Ungleichheiten für alle Zeiten dieselbe, worunter man freilich nicht die einfach arithmetische der Excentricitäten oder Neigungen verstehen muß, sondern die Summe gewisser Produkte aus Funktionen derselben, so wie der Massen und großen Axen.

Allein es ist auch im Planetensysteme noch insbesondere dafür gesorgt, daß sich zu große Anomalien nirgends anhäufen können. Jupiter, der wegen seiner großen Masse (er wiegt dreimal so viel als alle übrigen Planeten und Monde zusammen genommen) die stärkste Wirkung auf die übrigen haben muß, hat einen anderen großen Planeten gleichsam als Balancier erhalten, nämlich Saturn, nächst ihm der größte und ihm benachbart. Im Allgemeinen werden $^{19}/_{20}$ der Wirkungen, welche Jupiter auf die Gestaltung der Bahnen anderer Planeten ausübt, von Saturn absorbirt; nur $^{1}/_{20}$ trifft die kleineren, die ihrer geringeren Masse wegen einen größeren Nachtheil von diesen Störungen haben würden.

Die Richtungen der Rotationsaxen (in Beziehung auf den Himmel) verändern sich gleichfalls, und diese Veränderung ist mit dem bereits erwähnten Rückwärtsgehen der Knoten analog. Denn die Rotationen sind gleichfalls als Bahnen zu betrachten, nur daß bei ihnen die Elemente (die Knoten ausgenommen) wegen der Solidität des rotirenden Körpers unveränderlich sind. Die Folge dieser Richtungsänderung für die Erde ist die, daß unser Jahreszeitenwechsel sich auf ein um 20 Minuten kürzeres Jahr bezieht als das ist, was der wahre Umlauf der Erde ergeben würde. Bei allen übrigen Planeten ist diese Wirkung noch viel geringer als bei der Erde; sehr stark ist sie dagegen für unseren Mond.

Indeß ergibt sich noch eine andere nicht zu übersehende Folge aus dieser Veränderung: die Lage der Pole am Himmel ändert sich in Beziehung auf die Fixsterne, und so wer-

den gewissen Gegenden nach Verlauf von Jahrtausenden Sterne sichtbar werden, die es jetzt nicht sind, und umgekehrt. So werden z. B. den unter dem 50. Grad Nordbreite gelegenen Orten (wie beiläufig Mainz, Frankfurt, Bamberg, Eger, Prag) nach Verlauf von 12,800 Jahren a dato folgende ihnen jetzt sichtbare Sternbilder verschwunden seyn, und nicht mehr über ihrem Horizont sich zeigen: Kompaß, Schiff, Einhorn, großer Hund, kleiner Hund, Orion, Hase, Taube, Eridanus; mit den hellen Sternen Sirius, Procyon und Rigel, sämmtlich erster Größe. In der Zwischenzeit verschwundene und alsdann wieder sichtbar gewordene sind: Wasserschlange, Luftpumpe, Wolf, Centaur; darunter Alphard als hellster Stern. Jetzt unsichtbare und in der angegebenen Zeit sichtbar gewordene sind die folgenden: Kreuz, Centaur (ganz), Wolf (ganz), Triangel, Altar, Skorpion (ganz), Schütze (ganz), Indianer, Pfau, Toucan, Phönix, Kranich. — Der Aequator des Himmels wird alsdann durch folgende Sternbilder ziehen: Jungfrau, Wasserschlange, Wolf, Skorpion, Schütze, südlicher Fisch, Wassermann, Fische, Widder, Fliege, Perseus, Fuhrmann, Luchs, Löwe. — Als Polarstern der nördlichen Halbkugel wird zur angegebenen Epoche Wega glänzen, auf der südlichen der noch hellere Canopus. — Die Sternbilder der Ekliptik, welche jetzt unsere Winternächte zieren, werden alsdann in den Sommernächten, tief am Horizont, aufgesucht werden müssen und umgekehrt. Nach abermaligen 12,800 Jahren wird allmählig dieselbe Ordnung, welche jetzt in dieser Rücksicht besteht, wiedergekehrt seyn und der Turnus auf's Neue beginnen.

Auch kleine klimatische Veränderungen werden für unsere Erde aus diesen Störungen hervorgehen und sind bereits hervorgegangen, allein, wohlgemerkt, durchaus keine solchen, welche die mittlere Wärme eines Ortes auch nur um eine Kleinigkeit ändern. Wenn z. B. nach 10,500 Jahren das Aphelium der Erde, statt, wie jetzt, mitten in den Winter der Nordhalbkugel, mitten in ihren Som-

mer fällt, so werden die Winter um ein Geringes (höchstens $^1/_4$—$^1/_2$ Grad) strenger, die Sommer um eben so vieles wärmer werden, während auf der Südhalbkugel das Entgegengesetzte eintrittt. Die {Ab-/Zu-}nahme der Schiefe der Ekliptik {vermindert/vergrößert} die Winter- und Sommerdifferenz gleichzeitig für beide Halbkugeln, und eben so die Ungleichheit der Tage. Eins wie das andere ist (für die Erde wenigstens) unbedeutend und überdies an so enorme Perioden geknüpft, daß der geringe Eindruck, den es auf die Empfindung der Menschen und Thiere machen könnte, dadurch völlig Null wird. Wir haben es in der Meteorologie mit ganz anderen Abweichungen zu thun, die sich in kürzester Frist merklich machen und über deren zur Zeit noch unbekannte Ursache wir nur das Eine gewiß wissen, nämlich daß sie in den astronomischen Verhältnissen nicht zu suchen sind.

Indeß gibt es allerdings Weltkörper, deren physische Konstitution stärkeren Einflüssen unterliegt. So hat z. B. Mars jetzt auf seiner Südhalbkugel einen kurzen, aber kräftig warmen Sommer und einen langen strengen Winter; die Nordhalbkugel einen längeren, aber kühlen Sommer und einen milderen Winter. Nach Myriaden von Jahren wird das Verhältniß sich, wie bei der Erde, umkehren, allein die Gesammtwirkung wird eine etwa sechsmal stärkere als bei uns seyn.

Weit größeren physischen Anomalien sind gewiß die Kometen unterworfen, für die aber auch ein Planet überhaupt keinen Maßstab geben kann. Ihre Bahnen unterliegen (von Seiten der Planeten) den größten Veränderungen, die so weit gehen können, daß gar keine Aehnlichkeit mit den früheren Elementen übrig bleibt, ohne daß sie die geringste Rückwirkung zu äußern im Stande wären. Die Kometenbewohner, wenn es deren gibt, müssen beständig darauf gefaßt seyn, in ganz andere Zustände versetzt zu

werden, für welche die früheren keine Norm geben; müssen die ungeheuersten Wechsel von Wärme und Kälte, Licht und Dunkelheit in regelloser Folge dahin nehmen und demnach, wenn sie auf ein dem unserigen nur einigermaßen analoges Daseyn angewiesen wären, in beständiger und zwar gerechter Furcht schweben, was wohl dieser und jener Planet ihnen für eine neue Kalamität bereiten und mit welchen Uebeln sie diese oder jene Erscheinung bedrohen möge. Doch seltsamer Weise haben die Bewohner eines in voller Sicherheit schwebenden Planeten, welche eine unglückliche Neigung verrathen, sich mit eingebildeten und selbstbereiteten Uebeln zu quälen und darüber häufig genug vergessen, gegen die wirklichen anzukämpfen, sich statt der dafür vielleicht nicht empfänglichen Kometenbewohner ihrerseits gefürchtet; man sieht nicht wohl ein, warum? — Die Kometen bestehen — wie wir aus allen Umständen schließen müssen — aus einem weder festen noch gasförmigen, jedenfalls aber so unendlich dünnen Stoffe, daß unsere Luft vielleicht millionenfach dichter ist. Trotz der wirklich ungeheuren Größe ihrer Nebelhülle und vollends ihrer Schweife, die nicht selten von einem Planeten bis zum anderen reichen würden, wiegen sie so viel als Nichts, wenn man auch nur die kleinste solide Planetenkugel gegen sie in die Wagschale legt; sie können also auch nichts wirken, selbst nicht in dem (wahrscheinlich schon mehrmals wirklich eingetretenen) Falle, daß sie einen Planeten berührten*), ein Ereigniß, welches nur für den Kometen selbst gefahrdrohend ist. Der Ausdruck, zusammenprallen, von solchen Körpern gebraucht, ist jedenfalls ein sehr übel gewählter. Wäre er gasförmig (dies ist er aber nicht, er würde sonst die Strahlen der hinter ihm stehenden Sterne für unseren Anblick brechen und zum Theil absorbiren),

*) Nach Olbers Rechnung ging am 26. Juni 1819 die Erde durch den Schweif eines Kometen, den man einige Tage später erblickte.

so könnte er vielleicht die Atmosphäre durch fremdartige Beimischungen verderben; allein auch dies ist nicht zu fürchten, weder für unsere Erde, noch für irgend einen anderen Weltkörper.

Ueberhaupt, betrachten wir die Vertheilung der Massen, und die Anordnung der Bahnen des Sonnensystems (und beides muß doch als etwas Arbiträres, was der Wille des Schöpfers eben so gut ganz anders hätte einrichten können, angesehen werden), so müssen wir uns sagen, daß sie deutlich die Absicht verräth, Alles zu erhalten, Nichts zu zerstören oder total umzuformen. Alle Körper, die ihrer Masse und ihrem Kohäsionszustande nach durch zu große Nähe, durch zu stark vom Kreise und der Grundebene der Ekliptik abweichende Bahnen anderen Körpern Gefahr drohen könnten, sind auf regelrechte, nur innerhalb enger Grenzen veränderliche Bahnen angewiesen — „bis hierher und nicht weiter!" Alle anderen, die durch die Abnormität ihrer Bahnen erhebliche Gefahr bringen könnten, sind in einem solchen Grade arm an Masse und so gänzlich inkohärent in sich, daß sie aus diesem Grunde nichts schaden können. Die verschiedenen Partialsysteme endlich sind in so große Fernen auseinander gerückt, daß Wirkungen aus dem einen in das andere hinüber beinahe durchaus verschwinden, und jeder besondere Haushalt, ohne Intervention eines fremden, seine inneren Angelegenheiten selbst ordnet; eben so wie auch die Fixsterne, selbst wenn sie bedeutend größer und massenhafter als unsere Sonne wären, doch bei ihrer ungeheuern Entfernung alle und jede Wirksamkeit auf das Sonnensystem verlieren müssen. — „Gebt mir nur Materie, und ich will auch eine Welt daraus bauen", sagte einst einer der größten Denker, welche das vorige Jahrhundert erzeugte. Wir gehören nicht zu denen, welche in diesen und ähnlichen Aussprüchen Gotteslästerung, Atheismus und dergleichen erblicken und Anklagen gegen die Philosophie darauf stützen; wir freuen uns ihrer und gestehen solchen kühnen

Gedanken ihre volle Bedeutung und Berechtigung gern zu, was jedoch den angeführten betrifft, so haben wir zu erinnern, daß allerdings unzählig viele andere Anordnungen der Massen und Bewegungsrichtungen möglich sind, bei denen das Sonnensystem Millionen von Jahren dauern könnte, daß aber die gegenwärtig bestehende, wenn man möglichst größte Stabilität als Hauptzweck setzt, schwerlich von irgend einer anderen erreicht, oder gar übertroffen werden möchte.

Noch höher aber muß unsere Bewunderung steigen, wenn wir wahrnehmen, wie, ungeachtet des so unverkennbaren Hinwirkens auf Ein Hauptziel, doch die Einförmigkeit durchaus vermieden ist. Bei allen uns nur einigermaßen näher bekannten Körpern treffen wir auch auf irgend eine nur ihm zukommende Eigenthümlichkeit; nirgends hat die Natur sich kopirt; jeder große und kleine Weltkörper ist ein in sich selbstständiges Individuum, und dennoch besteht zwischen ihnen allen eine einfache, vollkommene, ewige Harmonie.

Des Menschen Vasallen.

(Von Fr. Körner.)

Der Mensch ist der König der Schöpfung: alle Elemente, alle Gesteine, Metalle, Bäume und Thiere sind seine Vasallen und Leibeigenen; auch der ärmste Mensch bleibt dennoch Herr und Gebieter der Naturmächte, denn ihm sind die Feuer- und Wassergeister, die Steinkobolde und Metallkönige, Wind und Fels zinspflichtig, sie müssen ihn bedienen, ihm menschlich zu leben helfen, für oder mit ihm arbeiten und seine kühnsten Gedanken ausführen. Auch der roheste Mensch hat einige Kultur und bewährt darin seine Hoheit über die begabtesten Thiere, daß er nicht das eine oder das andere beherrscht, sondern alle Elemente und Erzeugnisse der Erde. Dem Eskimo muß der Winter Eisschollen zum Bau seiner Eishütte liefern, der Seehund Thran für seine Lampe, der Wallfisch Knochen zu Pfeil- und Bogenspitzen und Balken für seinen Fellkahn; denn aus allen diesen Gegenständen macht er etwas und verschafft ihnen dadurch Werth und Bedeutung. Was der Mensch nicht zu benutzen und zu seinen höheren Zwecken zu verwenden weiß, das ist für ihn nicht da.

Ueberschauen wir die lange Reihe der Vasallen des Menschen! Da stehen Elephant und Kameel, Pferd und Rennthier, um seine Güter zu tragen, für ihn weite Reisen durch Sand- und Schneewüsten zu machen; es nähern sich

Hund und Kuh, die seine Habe bewachen und ihn nähren an dem Quell des eigenen thierischen Leibes; die Henne muß ihr Ei, die Taube ihre Jungen hergeben, die Katze der räuberischen Maus wehren, das Schaf seine Wolle dem Menschen abtreten. Durch weite Länder und über unermeßliche Meere müssen Reis, Waizen, Tabak, Kaffee, Apfel und Feige dem Menschen folgen, um ihm zur Hand zu seyn, wo er ihrer bedarf. Die Luft muß den Blasebalg füllen, das Feuer ihm bei der Arbeit helfen, das Wasser seine Gärten bewässern, der Stein ihm trockene Pfade mauern, der Falke für ihn jagen, die Tanne für ihn schwimmen, der Regenwurm für ihn angeln, das Kraut ihn heilen.

Aber sieh', als der Mensch einst Hoftag hielt, fehlten die mächtigen Metallkönige, die sich tief in die dunkeln Gebirge geflüchtet hatten, weil sie die Macht der menschlichen Gedanken kannten und ihnen ungern dienen mochten. Wo sind die Metallkönige, rief der Mensch, ich bedarf ihrer zu den gewaltigen Plänen, die ich entworfen habe! Meine Hände sind schwach, meine Sinne stumpf; wenn die feinsinnigen, gedankenreichen Metalle mir fehlen, kann ich mein Werk nicht ausführen. Mit Entsetzen hörten dies die Metalle, die hier und da bereits auf der Oberfläche der Erde erschienen waren, um im hellen Sonnenlicht zu funkeln und zu blitzen. Rasch sanken sie hinab in die dichtesten Gesteine, viele hundert Klaftern tief, verkrochen sich in enge Spalten und Schluchten, theilten sich in feine Blättchen, um sich unter die Steinkrystalle zu mischen, hüllten sich in schmutzige Erdhüllen, bargen sich im Sande tiefer Ströme, legten die Tarnkappe unsichtbar machender Wasserströme an, um dem Blick des Menschen zu entgehen; aber ihre List konnte sie nicht retten, der Mensch wollte sie besitzen, und deshalb wußte er sie zu finden.

Der Mensch ergriff die letzten Flüchtlinge, die zu Tage liegenden Eisenklumpen, grub mit ihnen tiefe Pfade hinein in die Gebirge, eilte ihnen mit Bohr, Brecheisen, Härtel, Pulver nach, ersann gewaltige Maschinen, nahm

Wasser und Feuer zu Hülfe, forschte mit seinen Exempeln und Instrumenten genau ihre Zufluchtsorte und Entfernungen aus, und erreichte endlich die Fliehenden. Mit starker Hand riß er sie aus ihren Verstecken, schaffte die Erschrockenen empor an's Tageslicht, zerklopfte, zerrieb, zermalmte sie, übergab sie ungeheurer Feuersgluth, in der sie schmiegsam wurden wie fließendes Wasser, ließ sie darauf kalt und hart werden, schlug die Harten dann weich mit schweren Pochhämmern, rief die Chemie zu Hülfe, welche sie aus den neuen Verstecken, in die sie sich geflüchtet hatten, hervorholen mußte, zwang sie dann, Vasallendienste im Menschenreich zu leisten und die übrige Welt unterjochen zu helfen. Die starken Metallkönige machten den Menschen erst übermächtig, machten ihn unwiderstehlich und hielten sich gegenseitig selbst in Abhängigkeit vom Menschen, der dem Eisen, dem Gold und Blei, dem Kupfer und Zinn seine Gedanken einhauchte.

Eisen, sprach der Mensch, nachdem er die neuen Diener mit prüfendem Blick gemustert hatte, du bist der stärkste von allen, du bist gewandt, unverdrossen, kräftig gebaut, du sollst mein Arbeiter seyn und mir nicht nur die Welt in Unterwürfigkeit erhalten durch deine Kraft, sondern sie mir auch verschönern durch deinen erfinderischen Arbeitsfleiß. Wohlauf, bezwing' Thier und Baum, Sturm, Stein und Erde. Du bist klug und sinnig, so zeige mir den sicheren Pfad über die Meere, und führe mich im Flug durch die weiten Ebnen, bahne mir den Weg über die Berge und mache die Ströme gangbar.

Kaum hatte das Eisen diesen Befehl vernommen, so verwandelte es sich in eine bewegliche, kunstvoll geschlungene Kette, um den wilden Stier festzuhalten; es ward zu Gebiß und Sporn für das bäumende Roß, zur spitzen Stachel für den riesigen Elephanten, zum Nasenring für das Kameel, zum Eisengitter für den eingefangenen Löwen und zum Angelhaken für den Fisch. Rasch schritt es nun zur folgenden Arbeit: als Axt und Säge fällte und zer=

legte es den Baum, baute das luftige Haus, hielt es mit Klammern, Zwingen und Nägeln zusammen, verwahrte es mit festen Schlössern. Als Bohr, Brecheisen, Meisel und Picke brach es den Stein vom Gebirge, glättete ihn, schaffte ihn fort und formte schöne Thier- und Menschengebilde aus ihnen, thürmte gewaltige Dome und Paläste auf, hielt sie mit starker Klammer zusammen, daß sie kein Haar breit von einander weichen durften, zimmerte das Schiff und hielt es mit zackigem Anker am Lande fest, so lange es der Mensch wünschte. Hierauf eilte es in die Küche, brachte Bratspieß, Messer und Gabel, mit Nadel und Scheeere verfertigte es Kleider, als Feile und Hammer, Hobel und Bohr die schönen Hausgeräthe, zerbrach als Zange den Zucker, ergriff den widerspenstigen Nagel beim Kopf, half dem Wundarzt bei seinen Kuren, dem Mechanikus bei seinen kunstvollen Arbeiten, dem Physiker bei seinen Experimenten, hielt dem Chemiker die Lampe, diente in der Berghütte als Schmelztiegel, kurz, es ging gelehrig dem Menschen bei allen Arbeiten zur Hand, fügte sich schmiegsam in seinen Willen und nahm gehorsam jede Gestalt an, die er ihm vorschrieb.

Der Mensch freute sich dieses geschickten Arbeiters und vertraute ihm immer schwerere und kunstvollere Werke an; er erschöpfte sich an neuen Erfindungen, welche das Eisen ausführen mußte, und beide gingen Hand in Hand die Pfade der Bildung. Je gelehriger das Eisen war, um so rascher konnte der Mensch in seinem Wissen und Können fortschreiten und mit den Arbeiten, welche er dem Eisen auftrug, wuchs seine eigene geistige Kraft. Was seither unmöglich schien, das wußte das Eisen auszuführen. Der wilde Strom hatte schon lange den Verkehr der Menschen gehemmt, denn er wehrte jedem Versuche, ihn zu überbrücken. Was da machen? frug sich der Mensch. Eisen, kannst du den Strom nicht bewältigen, den weder Stein noch Eichstamm zu bezwingen verstehen? Ich werde ihn überbrücken, antwortete das Eisen, dehnte und reckte sich

zu langen Stangen und Stäben, kettete diese an einander, und sieh'! — die Kettenbrücke war fertig. Hoch über dem Fluß schwebte sie in der Luft wie ein eisernes Spinnengewebe; so hoch der zürnende Strom auch stieg, so wild er auch aufschäumte, sie lachte seiner Wuth, denn er konnte sie nicht erreichen und sicher führte sie schwere Frachtwagen über ihren Eisenmaschenpfad. Die Spinne war übertroffen, der Strom durch das Eisennetz gefangen.

Wie lächelte der Mensch selbstzufrieden, als er den trotzigen Strom durch das Eisen besiegt hatte. Aber seine Unternehmungslust stieg mit dem glücklichen Erfolge. Eisen, sprach er wieder zu dem dienstbaren Geiste, du mußt noch Größeres vollbringen, zeige mir die Wege über das Weltmeer, damit ich mich auf der endlosen Wasserwüste nicht verirre! Da verwandelte sich das Eisen in eine feine dünne Nadel, in feine Uhrräder und Ringe. Folge mir, rief es, diese Nadel zeigt stets nach Norden, diese Uhren messen Zeit und Ort; wenn du ihre Zeichensprache verstehst, werden sie dir bei Sturm und finsterer Nacht sagen, auf welchem Punkt der Erde du dich befindest. Der Mensch folgte dem Eisen, und der leichte Kompaß, Sextant, Chronometer wurden ihm die sicheren Führer über das Weltmeer.

Eisen, du mußt noch Größeres vollbringen, sprach der Mensch weiter. Du gräbst und hackst, pflügst und eggest meinen Acker, du hauest Saat und Heu, du bauest mir den Wagen und lädest die Ernte auf, du fährst mich in der zierlichen Kutsche; aber ich möchte noch schneller fahren, ich möchte meine Arbeiten in kürzerer Zeit und mit größerer Kraft vollbringen. Sieh', ich habe einige Exempel gerechnet über die Gesetze des Stoßes, des Hebels, des Druckes, setze diese Schemata in's Werk, damit ich sehe, ob ich richtig gerechnet habe. Das Eisen besann sich ein wenig, dehnte sich, verwandelte sich in mächtige Schwung- und Triebräder, in langarmige Hebel, in wuchtige Walzen, in Kessel und Röhren, und siehe! — die Maschine war fertig. Hier sägte sie Holz, dort bohrte sie Eisenklötze, hier

schlug sie Reife, dort spann und hier druckte sie. Eine Tausendkünstlerin war aus ihr geworden, das Fabelhafte wußte sie auszuführen, das Schwierigste zu leisten, das Kunstvollste zu schaffen. Und um den Menschen den liebsten Wunsch zu erfüllen, zog sie ihn als Lokomotive auf dünnen Eisenschienen mit Adlerschnelligkeit von Land zu Land.

Erstaunt sah der Mensch, welche Umgestaltung das Eisen hervorbrachte. Er war ein anderer geworden durch den Dienst des Eisens, seine Reisen, sein Verkehr, sein Handel wurden großartiger. Da legte er, voll kühnen Geistes, die Eisenbahnen in seinen Staatskörper als bewegliche, kraftvolle Muskeln, und neben die Eisenmuskeln legte er den elektrischen Kupferdraht als Nervenfaden, um dadurch Handel und Staatsleben zu kräftigen, ihre Kraft zu steigern und sein äußeres Leben zu organisiren den Gedanken der eisernen Zeit gemäß.

Ha, bald hätte ich Eins vergessen, schloß der Mensch seine Befehle. Eisen, du mußt mich auch schützen gegen meine Feinde. Da ward aus dem Pflugschaar ein scharfes Schwert, aus der Heugabel ein Speer, aus dem eisernen Ofen ein Geschütz. Aber nun, sprach das Eisen, brauche ich auch andere Gehülfen. Rasch entschlossen griff der Mensch hinab zur Erde, nahm ein wenig Kohle und Salpeter, mischte sie und lud mit dem Pulver sein Geschütz. — Du mußt mir aber noch Jemand geben, bat das Eisen, der mir den Funken entlockt, den ich in mir trage! Da bückte sich der Mensch von Neuem zur Erde, nahm den Feuerstein und schraubte ihn an sein Gewehr. Noch immer fehlt eins, bemerkte das Eisen, was soll ich dem Feinde entgegenschleudern? Eisenkugeln wirst du nur gegen große Feinde gebrauchen wollen.

Der Mensch war verlegen; dann wandte er sich zum Blei: Du bleicher Gesell, nun wird es Zeit, daß auch du etwas thust! Ich weiß, du kannst gut laufen, dein fahles Gesicht zeigt, daß du der Tod bist, wohlan, hole mir den Vo-

gel, der dort in der Luft fliegt, ergreife den Fisch im Wasser und öffne dem fliehenden Wolf die Herzader, daß er verbluten muß, oder zermalme dem Hasen den flüchtigen Fuß, damit er nicht weiter entrinnen kann. Kaum hatte das Blei diese Befehle vernommen, so rollte es sich zu kleinen Kugeln, und flog hinter den schnellen Bewohnern des Feldes und der Luft her, um sie im Nu einzuholen und zu morden. Die Bleikugel trat an die Stelle des Falken, sie ward der Vorläufer des schnellfüßigen Hundes, der unsichtbare Feind der lebendigen Schöpfung. Aber es konnte seine Mordlust nicht bändigen, es zerschnitt auch dem Menschen das Herz in der lauten Feldschlacht und ward zur auszehrenden Bleikammer, zum Marterwerkzeug grausamer Hinrichtungen; es zehrte in der Bleifabrik dem Arbeiter die Lebenskraft aus, trügerisch kleidete es sich in die Farbe der Unschuld, um als lichte Farbe das Menschenleben zu vergiften, um als Schminke die Menschenwange fahl zu färben.

Halt' ein, rasender Dämon des Todes, rief der zornige Mensch. Den Leib magst du tödten, aber den Geist sollst du lebendig machen. Du, der Bote des sicheren Todes, sollst der Apostel des Gedankens werden, du bist bestimmt, ein Streiter im Dienst der freien Bildung, der Gesittigung, des Wissens, ein Arbeiter im Reich der Wissenschaft zu werden. Dir vertraue ich den Schutz meiner Gedanken an! Hämisch lächelnd vernahm das Blei den Befehl und duldete es schweigsam, daß der Mensch Lettern aus ihm formte, diese zusammenstellte, sie schwärzte und seine Bücher druckte. Das Blei vergiftete nur zu oft den Gedanken edler Seelen, es schlug tiefe Wunden in die Geister, erregte Zwietracht und Hader und brachte neben vielem Segen und zahllosen Wohlthaten nicht minder viel Unsegen, Verderbniß und Lüge in die Welt. Mordete es als Kugel die Leiber, so mordete es als Buchstabe die Geister, es diente dem edelsten und verworfensten Zwecke, der Wahrheitsliebe, wie der raffinirtesten Bosheit, befreite und knechtete die Geister, und oft bereute es der Mensch,

daß er den Kobold in seinen Dienst genommen. Aber die Geister, die er zu seinen Dienern gemacht, ward er nicht wieder los, tragisch ward sein Bund mit den finsteren Metallkönigen.

Was soll ich mit dir anfangen, du Ueberall und Nirgends? sagte der Mensch zum Quecksilber, welches er eben aus anderen Metallen herausgetrieben hatte. Was kannst du denn? Ich habe ganz zarte Nerven, erwiederte das flüssige Metall, auf die jede Luftänderung einwirkt. Nimm mich in dein Haus, da will ich dir getreulich die Witterung anzeigen, ob die Luft feucht oder trocken, leicht oder schwer, kalt oder warm ist. Wenn du mir ein Stückchen Papier gibst, will ich dir alles in genau abgemessenen Graden aufschreiben. Das sollte mir lieb seyn, sprach der Mensch, so magst du mit deinen feinfühlenden Händen die Luft betasten, um die geringsten Veränderungen ihrer Beschaffenheit herauszufühlen und mir anzuzeigen, damit ich mir Materialien zu Rechnungen sammle, die mich über Veränderung, Beschaffenheit und Natur der Atmosphäre aufklären. Ich kann dir auch auf die Linie angeben, fiel ihm das Quecksilber in's Wort, wie viel Wärme und Hitze die Gegenstände haben. Wenn es dich interessirt, den Wärmegehalt irgend eines sichtbaren oder fühlbaren Dinges zu wissen, so hänge mich im dünnen Glase daneben, hänge mich in Gletscherlöcher, in siedende Quellen, neben gefangene Lichtstrahlen, neben deinen Ofen, neben deine Blutadern, ich sage dir auf das Genaueste, wie warm sie sind. Ja, ich kann noch mehr. Wenn du wissen willst, wie hoch die Berge sind, so macht dir dies jahrelange Mühe, Rechnungen und Zeichnungen; nimm mich mit, hänge mich an deinen Hut, an deinen Stock, stecke mich in die Tasche, um mich nur einige Augenblicke auf dem Berge athmen zu lassen, dann will ich dir bis auf den Fuß vorrechnen, wie hoch du über dem Meere stehest.

Frohlockend ging der Mensch auf den Vorschlag ein und lernte nun seine Erde mit ihrer Umgebung erst durch die

seine Empfindung des Quecksilbers kennen. Er nahm das Glas, das Werkzeug der erkennenden Intelligenz, zu Hülfe, sperrte das Quecksilber in eine enge Röhre und frug es um Rath, wann er verreisen, seinen Acker bestellen, ernten oder ein Fest feiern wollte.

Bald bemerkte der Mensch, daß zwischen Quecksilber und Luft die bitterste Feindschaft herrsche, daß das Quecksilber ihr nirgends Zutritt oder Flucht verstatte; daher machte er in seinem Laboratorium das Quecksilber zum Kerkermeister der Luft, wenn er sie einfangen, zertheilen, wägen und messen wollte. Was das Glas wurde für den Lichtstrahl, das ward das Quecksilber für die Luft. Das Glas öffnete der Aetherschwingung des Lichts einen Pfad, das Quecksilber sperrte den Weg und zwang den Lichtstrahl zur Umkehr, weshalb es unter das Spiegelglas gelegt wurde, um jenes Zauberwerk zu schaffen, daß der Lichtstrahl alles Gesehene getreu nach Farbe und Gestalt auf blankem Glas porträtiren muß. Ja, der Mensch richtete das Quecksilber ab zur Jagd auf die Metalle, die er aus ihren Verstecken heraustreiben und dem Menschen in's Netz jagen mußte.

Auch der bausbäckige Kupferkönig sammt dem schwindsüchtigen Zinnkönig traten in den Dienst des Menschen, um ihm behülflich zu seyn bei seinen Handthierungen, ihn bei Tische zu bedienen, seine Speisen bereiten zu helfen und sein Ohr zu ergötzen durch helle, runde Trompetentöne, durch Pauken und Saitenspiel. Diese Metalle schufen die Welt in einen Zauberpalast um voll singender Bäume und redender Quellen. Die stumme Luft ward plötzlich Leben, Empfindung, sie ward ganz Seele, hinschmelzendes Gefühl und beherrschte mit magischer Gewalt das Menschenherz. Hier ergoß sich der sanft aufquellende Strom süßer, herzinniger Töne voll Trostes und frommer Erhebung aus den Orgelpfeifen, dort rief die schmetternde Trompete zum raschen Reiterangriff, während der Grabeston der Trommel mit unwiderstehlichem Rhythmus die langen Linien der Grenadiere vor die Geschütze der Schanze

führte. Dem Menschen gefiel der Seelenzauber der Tonwelt, er vertiefte sich mit Wohlgefallen in sie und schuf aus Tönen, Tonintervallen und Luftschwingungen die Meisterwerke der Tonkunst, welche die Blechinstrumente, im Verein mit den gesponnenen Thiereingeweiden und Stücklein Tannenholzes, ausführen mußten. Wer kennt nicht die Göttergewalt der Musik, die herzgewinnende Macht süßer Töne, die hinreißende Kraft eines Instrumentalkoncertes. Wie Lichtstrahlen schießen die hellen Töne neben einander dahin, sie sind ganz Empfindung, sie jubeln und weinen, sie hüpfen lustig durcheinander wie spielende Engel, sie trauern in tiefer Einsamkeit des Schmerzes, welken hin und brechen bald wieder in wilden Jubel aus, wenn der Schmerz vorüber ist. Ein Koncert mit seinen Klangkrystallen, mit seinen klingenden Tonkatarakten, mit seiner mährchenhaften Waldeinsamkeit und dem verstohlenen Klagelaut ist das Zauberwerk der Luft, es ist die Luftspiegelung des beseelten Gefühls, es ist der verklärte, entzauberte Luftgeist. Aber womit schafft der Mensch diese Zauberei? Felle, Darmsaiten, Kupferkessel, Zinnpfeifen, Bleche und Holzstäbchen sind seine Mittel, sie werden in seiner Hand Empfindung, verlieren alles Materielle und sind die Dolmetscher des menschlichen Gemüths mit seiner verborgensten Innerlichkeit.

Noch standen zwei Metallkönige müssig, der eine leuchtend wie heller Mondschein, der andere funkelnd wie die Frühsonne. Stolz blickten sie herab auf die gemeinen Arbeiten der übrigen Metalle und weigerten sich entschieden, an solchem Knechtsdienst jemals Theil zu nehmen. Wir sind ungewohnt der anstrengenden Thätigkeit, unseren Gliedern fehlt dazu das kräftige Mark, aber wir wollen dich mit der Schönheit unseres Leibes schmücken, die Hoheit unseres Wesens über dich ausgießen und den bezeichnen, den du für den Besten und Edelsten hältst. Nicht an deiner Arbeit wollen wir Theil nehmen, wohl aber an deinen Festen, Freuden und Herrlichkeiten. Da wollen wir Hand anlegen und sie verschönern helfen, mit der Poesie

der Metallschätze, mit dem zauberhaften, verführerischen, blendenden Schimmer der Metallwelt. Wir sind die Könige und Richter der Metalle, wir wollen nur herrschen und richten, wir wollen deinen Sinn über das Gemeine, über das Alltagsleben erheben zum Idealen, zum Erhabenen!

Es sey! rief der Mensch, ich ernenne euch zu den Großwürdenträgern meines Reiches und erhebe euch zum Symbol der Größe, Hoheit, Macht und Herrschaft. Tretet ein in meinen Dienst! Da ward das Gold zur lichtfunkelnden Krone, zum strahlenden Scepter, das Silber ebnete sich zum Thronsessel, es verwandelte sich in kunstvolle Schalen, Vasen, Becher und Tassen, das Gold zu kunstvollen Kelchen und Pokalen, zu Hals- und Armbändern, zu Kettchen und Ringen, mit denen der Mensch seinen Leib schmückt, um damit anzuzeigen, daß das Beste der Natur nur dazu da ist, ihn zu schmücken mit dem Symbol der Herrschaft über die Tiefe der Erde und dem Lichtstrahl des Himmels, der in dem Edelstein des Ringes und der Krone krystallisirt zu seyn scheint. Kunst und Wissenschaft gedeihen durch Hülfe der Metalle, an deren Brauchbarkeit der menschliche Gedanke reift und reicher sich entwickelt. Der Edelstein ist der leuchtende Menschengedanke, das arbeitsame Metall ist seine Thatkraft, die Kunstfertigkeit des Kupfers und Goldes der verleiblichte Kunstsinn des Menschen. Damit aber Kunst und Thatkraft, Arbeit und Genuß Hand in Hand gehen, verwandeln sich die edeln Metalle in blanke Goldstücke, durchwandern die Welt als verkörperte Schätzungswerthe und tragen in ihrem Gepräge zugleich den Stempel menschlicher Kunst, idealisirende Auffassung auch des Materiellsten. Eisen und Blei sind die rohe Arbeitskraft, Kupfer und Zinn der Kunstsinn, Gold und Silber die Idealisirung des menschlichen Lebens. Das sind die Vasallendienste, welche sie dem Menschen leisten müssen.

Zur Geschichte der Gefühle.

(Von Carus.)

Wie es gewisse zarte Gebilde unseres leiblichen Organismus gibt, welche nur im ganz frischen Zustande und nur bei der allerschonendsten Behandlung dem Auge sichtbar gemacht werden können, während jeder Versuch, sie als abgestorbene länger noch aufzubewahren, scheitert, und jede rohere quetschende Behandlung sie augenblicklich zerstört, so ungefähr ist es im Leben der Seele mit der Welt der Gefühle, deren Eigenthümlichkeit auch nur bei einer gewissen Unmittelbarkeit und Frischheit, und nur bei feiner und schonender Behandlung zu einem reinen Resultate für das Auge der Wissenschaft gebracht werden kann. Schroffe Distinktionen, vielfältige schematische Abtheilungen und Unterabtheilungen verrücken nirgends leichter den eigentlichen Standpunkt, und die sachgemäße Auffassung als bei diesen feinen, immer etwas nebelhaften, aus dem Unbewußten hervortauchenden Gegenständen!

Suchen wir demnach, uns immer im Ganzen und Lebendigen haltend, zuerst nur nach einem gewissen Moment der Orientirung, streben wir, die Himmelsgegenden dieser Welt zu erfassen, so finden wir auch hier einen Süden und Norden, einen Aufgang und Niedergang — wir nennen sie Freude und Trauer, und Liebe und Haß. In den wunderbarsten Schwankungen und Beugungen bewegt sich die Magnetnadel des Gefühls zwischen diesen vier wesentlichen Theilpunkten am Horizonte der psychischen Welt, und

wie aus verhältnißmäßig so ganz wenig Lettern eine Unendlichkeit verschiedener Worte gebildet werden kann, so ist die Zahl der Stimmungen unseres Gemüthes unermeßlich, welche aus den Kombinationen dieser vier Grundregungen mit der eigenthümlichen Welt verschiedener benannter und bewußter Vorstellungen hervor gehen kann. Ich habe mir die Aufgabe gestellt, jene vier grundwesentlichen Gefühle in ihrer Entstehung, Fortbildung, ihrer Periodicität, ihrem Verhältniß zu anderen und zum gesammten Menschen, in ihren krankhaften Abschweifungen und in ihrem endlichen Erlöschen und Vergehen in nähere Betrachtung zu nehmen. Zuletzt werde ich dann jener mittleren Zustände gedenken, welche, ähnlich dem Zenith und Nadir, in der mittleren Höhe oder Tiefe des Himmels, gleich fern von allen 4 Theilpunkten des Horizontes eines bewegten Gemüthes, sich halten, und doch die Empfänglichkeit für jeden derselben mehr oder minder sich bewahren. Ich beginne also mit der

1) Geschichte der Freude.

Wie mächtig für Entstehung dieses Gefühls das unbewußte Regen der Seele in den Bildungsvorgängen des Organismus ist, zeigt das entschiedene Vorherrschen desselben in den Jahren lebendigster Entwickelung und Jugend. Vergleichen wir in Beziehung auf das Gefühl der Freude die verschiedenen Altersstufen des Menschen, so gleicht das Leben der Meisten einem Tage, der mit heiterem Morgen beginnt und mit grauem, eintönigem, selten von Sonnenblicken erhellten Mittage und Abend beschließt. Allerdings hängt indeß die größere Freudenlosigkeit des späteren Alters nicht einzig und allein davon ab, daß die Freudigkeit, aus dem unbewußten Leben hervorgehend, alsdann mehr und mehr vermindert erscheint, sondern sie wird großentheils mit dadurch bedingt, daß die Fähigkeit zu einer höheren, nur auf dem Bewußtseyn ruhenden Freudigkeit verhältniß-

mäßig um so weniger sich entwickelt. Gehen wir nämlich der Entstehung des Gefühls der Freude genauer nach, so finden wir bald, daß sie gleich alle den übrigen primitiven Gefühlen aus zweifacher Wurzel entspringt, einmal ganz aus der Nacht des Unbewußten und ein andermal aus der Tagseite des bewußten Vorstellungslebens. Je erfrischter die Gesundheit, je günstiger die Verhältnisse des Organismus zur Außenwelt, je rascher und normaler alle Lebensfunktionen, desto günstiger für Entwickelung des Freudegefühls von dieser Seite ist die Stimmung, und dies Alles wirkt um so mächtiger ein, je weniger noch die Seele als selbstbewußter Geist sich entwickelt hat. Je mehr hingegen das Bewußtseyn ausgebildet ist, je vollkommener die Seele im Denken sich bethätigt, um so mehr wird auch das Freudegefühl nur aus diesen Quellen aufsteigen und verhältnißmäßig kräftiger nach der unbewußten Seite sich mittheilen, von wo aus es dann um so mehr Macht hat, im Bewußtseyn widerzuklingen. Daher die so unendlichen Verschiedenheiten freudiger Erregung in verschiedenen Altern und bei verschiedenen Individualitäten. Das Kind, das junge Mädchen, schon nicht ganz so der Knabe, sie können von Freude erfüllt seyn, sie wissen nicht warum; ihre Züge sind freudig verklärt, ein heiteres Lachen umspielt den Mund, die Augen leuchten mehr als sonst, und alles Fragen nach einer Ursache würde vergeblich seyn, oder die angegebenen Ursachen — in so weit sie nämlich bewußterweise erkannt werden können — würden es uns kaum glaublich erscheinen lassen, daß sie wirklich diese Freude erregen konnten. In Wahrheit ist auch die Physiognomie der mehr im Unbewußten gegründeten Freude eine so viel andere, als die wesentlich im Bewußtseyn gegründete. Dem geübten Auge des Menschenkenners werden diese mit Worten schwer zu bezeichnenden Unterschiede nicht entgehen, und vielleicht wird er die Verschiedenheit am meisten dadurch andeuten, daß er die Physiognomie der letzteren als die geistigere bezeichnet. Es ist merkwürdig dagegen, wie eben diese we-

sentlich aus bewußten Vorstellungen hervorgehende Freude, selbst bei wahrhaften Leiden des Unbewußten, bei Kränklichkeit und Hinfälligkeit der Organisation, strahlend durchbrechen kann, und wie sehr sie in ihren Motiven sich steigert, je höher das Ansich-seyn der Idee gediehen und je klarer die Erkenntniß geworden. Namentlich gibt die erwähnte Steigerung der Motive hier zu weitläufigen Betrachtungen Anlaß. Das Höchste ist offenbar, wenn im Geiste aufgegangen ist die volle Wahrnehmung, das Vernehmen der Idee, und wenn dieses Vernehmen die Freudigkeit der Seele entzündet. Die Freude des Forschers, wenn er ausrufen darf: „ich habe es gefunden!" die Freude des Dichters, des Künstlers, wenn er den Göthe'schen Ausdruck anwenden darf: „es ist eine Idee zu mir getreten", die Freude des Liebenden, wenn ihm die tiefste innere Idee des geliebten Wesens vernehmbar wird — sie gehen aus der bewußten Seele hervor, aber auch über das unbewußte Leben verbreiten sie einen wunderbaren Schimmer, verändern die Züge des Antlitzes und den Glanz des Auges nach eigenthümlichen, noch lange nicht enthüllten Gesetzen. Kurz, schon in diesen Betrachtungen offenbart sich uns eine sehr mannigfaltige Entstehung der Freude und wir nehmen wahr, in welcher Menge verschiedener Formen dieses Gefühl auftreten könne. Eben dadurch ist auch die so verschiedene Fortbildung desselben bedingt; denn wenn in einzelnen Fällen, und namentlich wo es bloß im unbewußten Leben seine Entstehung hatte, das Gefühl einer schnell erlöschenden Gluth gleicht und besondere innere Steigerungen und Entwickelungen nicht erkennen läßt, so wird es dagegen in anderen Fällen, und zwar je mehr es auf dem Bewußtseyn ruht, einer eigenthümlichen Steigerung und Ausbreitung fähig seyn, und kann zuletzt wohl dahinauf gebildet werden, daß es den eigenthümlichen Farbenschimmer, welchen wir Freudigkeit nennen, über ein ganzes Leben ausbreitet, ein Ziel, welches, eben weil es nur bei einer gewissen inneren Aufklärung, Sicherheit und Läuterung der

Seele erreicht werden kann, zu den schönsten Aufgaben gerechnet werden muß für Das, was man mit dem Namen der Lebenskunst bezeichnen darf.

Was wir nun hier ausgesprochen haben über die verschiedene Dauer des Freudengefühls, gibt uns Veranlassung, auch der Periodicität zu gedenken, welche wir an diesen wie an anderen Gefühlen überall bemerken. Wie zunächst Alles in diesem Daseyn an einen gewissen Rhythmus, an ein Steigen und Fallen und wieder Steigen geknüpft ist, so auch die Welt der Gefühle. Was die Freude betrifft, so ist ihre Periodicität entschieden um so mächtiger, je mehr sie vom unbewußten Leben bedingt wird. Auch in dieser Beziehung darf man nur Kinder beobachten, um sich zu überzeugen, wie oft nach kurzer Dauer die Freude — und ohne äußeren besonderen Grund — erlischt, ja wohl in ihr Gegentheil umschlägt, und oft eben so plötzlich sich wieder entzündet. Ein allgemeines Gesetz dieser Periodicität wird sich nie nachweisen lassen, weil die Bedingungen zu individuell sind, aber im einzelnen Falle wird es allerdings oft möglich seyn, Vorgänge im unbewußten Leben aufzufinden, welche als erregende Faktoren des Gefühls sich beweisen. Mancherlei bedeutende Winke für die Kunst, das Leben in höherer und schöner Weise zu führen, lassen sich aus diesen Betrachtungen entnehmen; es läßt sich begreifen, warum alle Versuche, die Freude in's Uebermäßige auszudehnen, so sehr in's Gegentheil führen, warum allerdings zu rechter Zeit und am rechten Ort die angenehme Erregung der unbewußten Sphäre eine durch bewußte Vorstellungen begründete Freude steigern wird, warum aber alle Versuche, die Freude bloß auf Erregung des unbewußten Lebens zu gründen, so sehr unvollkommene und schnell schwindende Resultate geben müssen u. s. w.

Zu erwägen ist ferner das Verhältniß der Freude zu anderen Gefühlen und zur gesammten Persönlichkeit des Menschen. In Bezug auf andere Gefühle ist sie theils ausschließend, theils gern sich verbindend. Nicht nur ihr

Gegentheil, nämlich die Trauer, schließt sie natürlich aus, sondern auch der Haß ist mit der Freude eben so unverträglich, als im Gegensatze eine liebevolle Gesinnung dadurch gerne herbeigeführt zu werden pflegt. Auch eine eigene Beziehung zur thätigen Seite des Lebens ist nicht zu verkennen. Die Produktivität ist leichter, die täglichen Aufgaben des Lebens werden rascher gelöst, und wenn auch die höheren Produktionen der Seele eigentlich vorzugsweise dem ruhigen mittleren Zustande des Gefühllebens angehören, so ist doch die Freude besonders geeignet, das Geringere, ich möchte sagen den Stoff des Lebens, woran die Seele, seiner Masse wegen, oft zu erlahmen droht, mit Leichtigkeit zu bewältigen. Merkwürdig ist sodann die Rückwirkung freudiger Vorstellungen auf das Unbewußte und insbesondere auf gewisse Regionen desselben. Am entschiedensten bewegt wird durch bewußtes Empfinden des Glücks die Sphäre des Gefäßlebens und des mit ihm in so genauer Beziehung stehenden Athmens. Lebhafterer Herzschlag, freieres Strömen des Blutes in seinen feinsten Wegen und leichteres schnelleres Athmen, so wie sie, im Unbewußten entstanden, das Bewußte zur Freude stimmen, werden auch wieder an sich erregt, wenn das Bewußte freudige Vorstellungen erfaßt; ja, man muß jene Erregungen geradezu die unbewußte Freude des Organismus selbst nennen, wie man etwa metaphorisch von einer Pflanze sagt: sie grüne und blühe freudig. Einer besonderen Erwähnung verdient übrigens noch jene beschleunigte Athembewegung, welche der Freude ganz eigentlich charakteristisch ist — das Lachen. Das Lachen ist nichts anderes als ein beschleunigtes stoßweißes Athmen, und anerkannt ist es, daß es vom Gefühl lebhafter Freude unzertrennlich sey, obwohl es immer merkwürdig bleibt, daß, je mehr die Freude geistiger Art ist, um so mehr es geradezu Modifikationen des wahren Athmens zu seyn aufhört und um so mehr sich bloß auf eine in den Gesichtszügen hervortretende Andeutung des Lachens — auf das Lächeln — sich

beschränkt, anzeigend, daß eine gewisse Vergeistigung der Freude jener mehr palpabeln Vorgänge nicht mehr bedürfe. Aus seiner Abspiegelung im Unbewußten ergeben sich übrigens so manche heilende Wirkungen dieses Gefühls, aber auch, unter Umständen, bei plötzlichem Eintritt, in schwachen, kranken Organismen, gefährliche Ueberreizungen und Ueberströmungen. Endlich ist in Bezug auf den ganzen Menschen noch des Mittheilenden der Freude zu gedenken. Die Freude, das Lachen, hat gleich der Trauer etwas Ansteckendes, und daß die Menschheit in sich wieder ein Ganzes, ein ideeller Organismus ist, mag zwar auch sonst an vielem Großen und Gemeinsamen erkannt werden, aber auch, bei dieser und ähnlichen Mittheilungen, in dem ganz unwillkürlichen, man darf sagen organischen Fortgehen und Uebertragen von Erkenntnissen, Gefühlen und Willensregungen von Seele zu Seele beweiset sich jene Einheit auf das Deutlichste.

Was die krankhaften Abschweifungen des Freudegefühls betrifft, so erscheinen sie überall da, wo es mit Heftigkeit und dabei ideenlos heraustritt. In jedem Falle der Art empfinden wir solche Aeußerungen unmittelbar als unschön, und anstatt daß die reine unbewußte Freude des Kindes, in welchem die Idee noch nicht gefordert wird, oder auch die lebhafteste, aber von der Idee durchdrungene Freude des Gereiften, selbst freudig und mittheilend auf uns wirkt, wird jene wilde und rohe Freude uns durch und durch abstoßend und widerlich erscheinen. Die Sprache macht auch hier noch eine feine Nuance, denn wenn das reine Freudegefühl auch mit dem Ausdrucke der Lust bezeichnet werden kann, und wenn in der Lust gleichsam das Element ausgesprochen ist, in dem die von heiteren Vorstellungen und glücklichen Regungen des unbewußten Lebens erfüllte Seele schwebt, so gibt dagegen das abgebogene Wort „Lustigkeit" sogleich einen Begriff, welcher einen Ueberschlag in's Absurde oder Krankhafte anzeigt und den vollkommenen Gegensatz bildet zu dem schönen Begriff, der Freudigkeit,

den wir oben als eine wahrhafte Steigerung der Freude erkennen mußten.

Endlich in Bezug auf das Erlöschen, das Aufhören der Freude, müssen wir beachten, daß es, gleich dem Entstehen derselben, von zwei verschiedenen Seiten ausgehen kann, d. i. vom Unbewußten oder Bewußten. Auch in der hellsten, zum vollsten Bewußtseyn gelangten Seele ergeben sich da besondere Vorgänge. Ohne daß wir uns irgend eines Grundes bewußt sind, überzieht oft den Geist eine eigenthümliche trübe Stimmung, unter welcher, wie am Firmament das Sonnenlicht hinter einem dichten Nebel, alle Freudigkeit aus unserer Seele entweicht, und wir erkennen dann später entweder, daß irgend eine störende hemmende Einwirkung im unbewußten Leben schon eingetreten war, welche vielleicht alsbald in wirkliche Krankheit ausbricht, oder auch das Unbewußte unseres Daseyns, weil es zugleich eben das Verallgemeinernde ist, empfindet magnetisch gewisse entfernte für uns unglückliche Begebenheiten, und seit alten Zeiten gelten daher dergleichen plötzliche unfreiwillige Trübungen häufig als a h n u n g s v o l l. Wie nun hier das Unbewußte in's Bewußte hinüber wirkt, so wirken wieder betrübende, Trauer erregende erkannte Vorstellungen in's Uebewußte, und das Erlöschen der Freude kündigt sich an im Verlangsamen von Puls und Athmen, die Strömungen des Blutes ziehen sich aus den zartesten Gefäßnetzen der Oberfläche zurück und der Mensch erbleicht, das Auge wird matt, kurz, Alles wendet sich in's Gegentheil. Die Freude ist vorüber.

(In einem der nächsten Bändchen folgt die „Geschichte der Trauer".)

Inhaltsverzeichniß.

